

Diffusion Restreinte



Rapport de mission en Equateur

Du 28 juin au 3 juillet 2004

Franck RIVANO
Programme Hévéa
CIRAD-Cultures Pérennes

CP_SIC 1756



Avant-propos

Cette mission s'inscrit dans le cadre de la convention signée le 1er octobre 2002 entre l'association des producteurs de caoutchouc d'Equateur ASONHEV, et le Cirad. Elle fait partie d'un programme de missions d'appui technique aux producteurs de caoutchouc naturel de ce pays.

L'objectif de cette mission était de:

- Réaliser une introduction de nouveaux clones pour la mise en place de champs de comportement à grande échelle;
- Effectuer une visite dans les plantations d'Agicom, situées à l'est du pays aux environs de Shushufindi ;
- Etudier les possibilités de caractériser les zones escape en Equateur;
- Préparer un programme de collecte de souches de *Microcyclus ulei* pour leur caractérisation future en Guyane française.

Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement MM. Francisco Albuja, Sergio Gándara, Benoît Henry, Juan Sigua, Marco Erazo, Nelson Calle, Victor Guambo, pour l'accueil chaleureux qu'ils m'ont réservé pendant cette mission.

Personnes rencontrées

Francisco Albuja	Président d'ASONHEV et directeur d'INDECAUCHO
Sergio Gandara,	Vice-Président d'Asonhev et propriétaire des plantations « Santa Lucia » et « Hevea »
Mauricio Anhalzer	Propriétaire de la plantation « La Cristobal »
Benoît Henry	Président Directeur Général de Continental- General tire
Juan Sigua	Directeur intérim d'AGICOM
Marco Erazo	Agronome d'AGICOM
Nelson Calle	Agronome d'AGICOM
Victor Guambo	Agronome d'AGICOM (zone de l'Orient)
Hernan Velazquez	Ministère de l'Agriculture, responsable du SIG pour l'agriculture
Rosario Briones	Professeur de phytopathologie à l'Université Catholique d'Equateur
Renato Valencia	Directeur de l'Ecole de Biologie et sous-doyen de l'Université Catholique d'Equateur

Calendrier de la mission

- . Lundi 28 juin Vol Bogota-Quito, départ 9h25, arrivée à Quito à 11h50
Réception du matériel végétal par MM F. Albuja et S. Gandara
Déplacement Quito – Station d'Agicom (route Santo Domingo-
Quevedo)
- . Mardi 29 juin Greffage de 18 clones en pépinière d'Agicom
- . Mercredi 30 juin Retour sur Quito
- . Jeudi 1^{er} juillet Vol Quito - Coca, visite des stations expérimentales d'Agicom
dans l'Oriente, retour à 17h.
- . Vendredi 2 juillet
8h30 : Visite au Ministère de l'agriculture
14h : Visite à l'Université Catholique d'Equateur
- . Samedi 3 juillet Retour à Bogota, départ Quito à 11h50, arrivée à Bogota à
13h15.

Sommaire

Avant-propos	i
Remerciements.....	ii
Personnes rencontrées.....	ii
Calendrier de la mission	iii
1. Introduction.....	1
2. Introduction de clones en Equateur	1
2.1. Greffage sur la station d'Agicom.....	1
2.2. Caractéristiques agronomiques des clones introduits en Equateur	3
2.3. Planning des travaux jusqu'en 2006.....	6
2.4. Missions de suivi de la part du CIRAD	8
3. Visite des plantations d'Agicom dans « l'Orient »	8
4. Cartographie des zones escape en Equateur.....	13
5. Collecte, culture et conservation de <i>Microcyclus ulei</i> , en vue de la caractérisation de la diversité génétique du champignon	14
Conclusion	15

Annexes

1	Protocole Type du CCGE
2	Modèle de contrat entre Asonhev et un planteur privé
3	Relevés climatiques dans l'Orient
4	Carte de l'Orient
5	Relevés d'observations réalisées sur les plantations de l'Orient par Agicom
6	Cartes de zonification
7	Programme d'étude sur la plantation située en zone escape
8	Milieus de culture et technique d'isolement de <i>Microcyclus ulei</i>

1. Introduction

Faisant suite à la mission de phytopathologie réalisée en janvier 2004, puis à celle de technologie (usinage) de M. Serge Palu, cette mission avait pour objet d'introduire de nouveaux clones en Equateur, afin d'élargir la gamme de clones susceptibles de servir pour le développement, compte tenu des difficultés rencontrées pour faire face au *Microcyclus ulei*¹. Parmi les 18 clones qui ont été importés, environ la moitié sont destinés à des zones où sévit le *Microcyclus*, le reste est plutôt réservé pour les zones d'échappement.

Ce nouveau matériel permet d'offrir à l'hévéaculture équatorienne deux options nouvelles pour son développement :

- la culture de l'hévéa en zone de *Microcyclus*, là où les attaques du champignon sont devenues critiques et compromettent la rentabilité des plantations, grâce à des clones dont la résistance a été éprouvée en conditions contrôlées et de plein champ, face à une gamme variée de souches de *Microcyclus ulei* ;
- la culture de l'hévéa en zone d'échappement, grâce à une gamme de clones dont le potentiel de production est élevé et la rentabilité assurée.

2. Introduction de clones en Equateur

2.1. Greffage sur la station d'Agicom

- Le prélèvement et la préparation du matériel végétal ont été réalisés en Colombie le 26 et le 27 juin 2004 ; deux caisses de 25 kg ont ainsi été préparées et acheminées en Equateur ;
- Voyage Bogota-Quito-Santo Domingo le 28 juin 2004 ;
- Greffage le 29 juin 2004 de 7 h à 15 h , en pépinière pleine terre. A noter que les porte-greffe portaient déjà un greffon dormant, **mais celui-ci sera éliminé au moment du démaillotage des nouvelles greffes.**

Le personnel technique d'Agicom était composé de MM Juan Sigua, Marco Erazo, Nelson Calle. Les greffeurs, choisis parmi les meilleurs, étaient au nombre de six.

¹ F. Rivano, rapport de mission en Equateur, du 19 au 27 janvier 2004 – CP_SIC 1721.



Photo 1 : déballage du bois de greffe

La liste des clones introduits et le nombre de greffes réalisées sont donnés ci-dessous .

Tableau 1 : Clones introduits en Equateur et greffage en pépinière

Ligne de pépinière	Clone	Nombre de baguettes de bois de greffe (80 cm)	Greffes effectuées
1	IRCA 18	4	34
	IRCA 19	6	37
2	IRCA 41	6	71
	IRCA 109	4	41
3	IRCA 230	2	13
	PB 280	4	28
4	PB 312	5	47
	PB 314	5	53
5	RRIM 712	6	55
	RRIM 901	6	22
6	IAN 710	5	46
	FX 4098	6	48
7	FDR 4575	6	40
	FDR 5597	5	52
8	FDR 5788	8	82
	CDC 56	4	43
9	CDC 312	6	62
	MDF 180	6	56
TOTAL		94	830

Dix huit clones ont été importés à cette occasion, constituant deux catégories de matériel :

- clones résistants à *Microcyclus*, à planter en zone à risque, là où sévit le champignon, il s'agit de IAN 710, FX 4098, FDR 4575, FDR 5597, FDR 5788, CDC 56, CDC 312, MDF 180 ;
- clones pour zone escape, sensibles à *Microcyclus*, orientaux ou africains, il s'agit de IRCA 18, IRCA 19, IRCA 41, IRCA 109, IRCA 230, PB 280, PB 312, PB 314, RRIM 712, RRIM 901.

2.2. Caractéristiques agronomiques des clones introduits en Equateur

- IAN 710 (PB 86 x F 409): origine Brésil, production atteignant 1 500 kg/ha/an, métabolisme moyen à lent, clone moyennement résistant ou tolérant à *Microcyclus ulei*, cultivé à grande échelle au Mexique, Guatemala et en Colombie.
- FX 4098 (PB 86 x B 110) : origine Brésil, production pouvant dépasser 1 500 kg/ha/an, vigoureux en croissance, métabolisme moyen à lent, clone moyennement résistant ou tolérant à *Microcyclus*, ressemblant en architecture à FX 3864.
- FDR 4575 (Harbel 8 x FDR 18)
- FDR 5597 (Harbel 68 x TU 42-525)
- FDR 5788 (HAR 8 x MDF 180)
- CDC 56 (MDX 91 x RRIM 614)
- CDC 312 (AV 308 x MDX 40)

Les 5 clones ci-dessus ont été créés au Guatemala dans le cadre d'un programme d'amélioration génétique mis en œuvre par la société Firestone dans les années 60, entre le Guatemala, le Liberia et le Brésil. Ces clones ont été repris par le projet CMB (Cirad-Michelin-Brésil) au Brésil et ont fait l'objet d'expérimentations en champ et d'une étude détaillée de leur résistance, en conditions naturelles et en conditions contrôlées d'infection, face à des souches de *Microcyclus ulei* très agressives et de pouvoir pathogène connu. Après plusieurs années d'études, ce matériel a montré une très bonne croissance et une vigueur remarquable, une production très prometteuse, supérieure à ce que les clones sud-américains peuvent donner actuellement, et une résistance durable de haut niveau au champignon. C'est la raison pour laquelle ces clones sont introduits en Equateur, afin d'être mis en observation le plus rapidement possible et offrir à court ou moyen terme une solution durable de résistance face à *Microcyclus ulei*. Les résultats de comportement de ce matériel ont été présentés par C. Mattos, à l'occasion du séminaire sur le SALB au Brésil, du 3 au 5 mai 2004.

- MDF 180 (clone primaire *H. brasiliensis*, Madre de Dios Pérou) : résistant à toutes les races de *Microcyclus ulei* qui lui ont été inoculées en conditions contrôlées, densité foliaire très satisfaisante (90% ou plus) dans les conditions de Bahia, production inférieure à FX 3864, mais c'est une bonne couronne potentielle.

- IRCA 18 (PB 5/51 x RRIM 605) : vigueur immature un peu supérieure à celle de GT1, inférieure à celle de PB260, gramme/arbre/saignée élevé, métabolisme actif et montée en production très rapide, couronne en boule très dense avant la mise en saignée, couverture rapide du sol qui s'atténue ensuite par élagage naturel.
- IRCA 19 (PB 5/51 x RRIM 605) : plein-frère de IRCA 18, bonne vigueur voisine de celle de PB260, défoliation précoce permettant une esquivé au Colletotrichum (Côte d'Ivoire), productivité peu supérieure à celle de GT1, métabolisme moyen à lent,
- IRCA 41 (GT1 x PB/5/51) vigueur immature voisine de celle de GT1, métabolisme moyen à lent, montée en production très prometteuse à partir de la 5ème année d'exploitation (se comporte typiquement comme un clone à métabolisme lent activable par la stimulation).
- IRCA 109 (PB 5/51 x RRIM 600) vigueur voisine de celle de PB 260, profil physiologique favorable.
- IRCA 230 (GT1 x PB/5/51) vigueur très importante, voisine de celle de PB 235, profil physiologique favorable, montée en production importante.
- PB 280, origine PBIG seedling, classe 2 en Malaisie, vigoureux, métabolisme rapide, tronc pas toujours très droit, branchement oblique abondant.
- PB 312 (RRIM 600 x PB 235), classe 3a en Malaisie, architecture du type PB 235, légère et équilibrée, haut producteur.
- PB 314 (RRIM 600 x PB 235), réputé très haut producteur, branchement oblique abondant, très bonne croissance (relative) dans les zones écologiques difficiles.
- RRIM 712 (RRIM 605 x RRIM71), classe 1 en Malaisie, classe 3 en Côte d'Ivoire, réputé très sensible au Colletotrichum en Malaisie, serait résistant à l'encoche sèche et à la casse au vent, couronne équilibrée et aérée, branches secondaires fines, axe primaire assez marqué; hauteur supérieure à la moyenne
- RRIM 901 (PB 5/51 x RRIM 600), vigoureux, présente une résistance aux maladies de feuilles, montée en production assez rapide, métabolisme très actif, en Malaisie la production est supérieure à RRIM 600 durant les 6 premières années, mais inférieure ensuite, sensible à l'encoche sèche, c'est un timber-latex clone.

Dans le tableau ci-dessous sont indiquées les données de production (Kg/ha) des principaux clones asiatiques (RRIM, Malaisie, 1993).

Tableau 2: Production des principaux clones asiatiques (kg/ha) – Source RRIM, Planter's Bulletin n° 211 – 2^e Trimestre 1992

Clone	Origine	Parents	Années de saignée															Moyenne
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Clase I																		
RRIM 600	Malasia	Tjir 1X PB 86	720	1210	1600	1860	2310	2320	2350	2470	2700	2360	2190	2040	2660	2940	3260	2199
RRIM 712	Malasia	RRIM 605 X RRIM 701	690	1490	2010	2330	2230	2290	2610	2290	2560	2760	2460	2440	2580	2960		2264
GT 1	JAVA																	
PB 217	Malasia	PB 5/51 X PB 6/9	570	1050	1380	1520	1580	2200	2200	2270	1950	2020	2110	2210	2050			1778
PB 260	Malasia	PB 5/51 X PB 4/9	1180	1820	2220	2220	1960	2370	2760	2530	2390	2230	2140	2480				2192
PR 255	JAVA	Tjir 1 X PR 107	1170	1500	1805	2250	1920	2070	2300	2140	2110	2050	2380	2210	2140	2100	2120	2018
PR 261	JAVA	Tjir 1 X PR 107	860	1290	1610	1840	1830	2240	2360	2420	2260	2120	1860	1600	1690	1870	1720	1838
Clase II																		
RRIM 623	Malasia	PB 49 X Pil. B 84	1000	1290	1470	1630	1640	1880	2100	2100	2000	1900	1670	1440	1380	1320	1510	1622
RRIM 701	Malasia	44/553 X RRIM 501	550	1100	1520	1720	1680	2050	2200	1850	1790	1990	2130	2160	2340	2380	2190	1843
RRIM 728	Malasia	GT 1 X RRIM 623	880	1380	1900	1830	1970	2110	1980	1900	2040	1700	1560	1710				1747
RRIM 729	Malasia	RRIM 623 X FX 25	800	1360	1920	2030	2210	2090	2020	2040	2080	1840	1620	1650	1420			1775
RRIM 805	Malasia	RRIM 628 (selfed)	790	1450	2180	2310	1790	2050	1590	1650								1726
RRIM 901	Malasia	PB 5/51 X RRIM 600	1080	1710	2230	1980	2040	2990	2220	1720	1950	1790	1740	1380	1780			1893
RRIM 905	Malasia	PB 5/51 X RRIM 600	840	1410	1980	1940	2020	2480	2070	1280	1520	1440	1890	1450	1910			1710
RRIM 936	Malasia	GT 1 X RRIM 623	1280	1800	2700	2670	2080	2690	2060	2220	2350	1610						2146
RRIM 937	Malasia	PB 5/51 X RRIM 703	1890	2630	3830	2610	2330	3140	2350	2410	1980	1660						2483
RRIM 938	Malasia	PB 5/51 X RRIM 703	1350	2220	3310	2310	1910	3460	1920	1930	2360	2150						2292
PB 235	Malasia	PB 5/51 X PB S/78	1370	1870	2280	2300	2000	2060	3230	2530	2560	2530	2450	3290	3010	2960	2830	2485
PB 254	Malasia	PB 5/51 X PB S/78	1070	1410	1830	1900	1710	2340	1920	2150	2010	1840	1740	1680	1810			1801
PB 255	Malasia	PB 5/51 X PB 32/36	1180	1750	2230	2250	2120	2600	2850	2640	2540	2390	2370	2480				2283
PB 280	Malasia	PBIG seedling	1090	1500	1890	2180	2240	2160	2310	2310	2290	2260	1900	1960	1990			2006
PB 28/59	Malasia	Primary clone	770	1450	2110	2220	2350	2570	2120	2040	1860	2370	2490	1930				2023
PM 10	Malasia ?	PBIG seedling	990	1580	1760	1490	1590	2450	2590	2750	2880	2770	2770	3810	2130			2274
Nab 17	Sri Lanka	Tjirkandu seedling	770	1330	1560	1600	1650	1990	2200	2110	2150	2060	1900	1830	2010	2460		1830
RRIC 100	Sri Lanka	RRIC 52 X PB 86	910	1340	1630	1770	1930	2180	2090	1960	2160							1774
RRIC 110	Sri Lanka	LCB 1320 X RRIC 7	1130	1460	1640	1650	1760	1890	1480	1240								1531
BPM 24	Indonesia	GT 1 X AVROS 1734	990	1250	1600	1460	1530	1600	1370	1350								1394

2.3. Planning des travaux jusqu'en 2006

Compte tenu de la saison sèche qui vient de commencer et qui va s'étendre jusqu'en janvier 2005, nous avons opté pour la solution la plus rapide et la moins risquée pour la multiplication de ce nouveau matériel.

Celle-ci consiste à ne pas arracher tout de suite les plants greffés de cette pépinière en terre pour les transférer en jardin à bois, mais à les laisser en place et à éliminer les plants voisins non greffés, décapiter les porte-greffe et laisser débourrer les greffes pour obtenir rapidement du bois de greffe qui servira à greffer une pépinière en sacs. Celle-ci, préparée en juillet de cette année, comportera 4 500 sacs pour la mise en place en avril 2005 d'un champ de clones à grande échelle (CCGE 1).

Ce premier champ de clones ne concernera que les clones sud-américains et sera installé en avril 2005 soit sur les terrains d'Agicom, soit dans une plantation privée, là où la pression de *Microcyclus* sera jugée suffisante pour tester ce matériel. Les 8 clones sélectionnés sont :

- FDR 4575
- FDR 5597
- FDR 5788
- CDC 56
- CDC 312
- MDF 180
- FX 4098
- FX 3864 (témoin)

Chaque clone sera représenté par 4 répétitions de 100 arbres. La parcelle aura une surface d'environ 7,2 ha, bordures comprises (FX 3864). On trouvera en annexe 1 un modèle de protocole-type pour les CCGE.

En ce qui concerne le deuxième champ de clones (CCGE 2) à installer en zone escape en 2006, nous choisirons 10 à 12 clones, parmi ceux qui viennent d'être importés et offrant suffisamment de matériel, ainsi que ceux déjà disponibles en Equateur et servant de témoins ou méritant d'être testés dans ces conditions éco-climatiques(ex. RRIM 600, PB 260, etc...). Ces clones seront greffés en mars 2005 sur la pépinière pleine terre installée en juillet 2004. Les plants ainsi obtenus seront transférés en sacs en juin 2005, et entretenus pendant 6 mois pour être transférés en champ en janvier 2006, à deux étages foliaires ou plus.

Au cas où la pépinière pleine terre de juillet 2004 ne suffise pas, il faudrait installer une pépinière sacs de 5000 à 6000 sacs en octobre 2004 ou en avril 2005, celle-ci serait alors greffée fin 2005.

Tableau 3 : Calendrier des opérations agricoles pour la mise en place de 2 champs de clone à grande échelle

Date	Opérations agricoles			
	Pépinière terre	Pépinière sacs	Jardin à bois (JB)	CCGE
29 juin 04	Greffage de 18 clones (pépinière 1)			
Juillet 04	Préparation nouvelle pépinière (pépinière 2)	Remplissage 4500 Sacs pour CCGE 1		
20 juillet 04	Démaillotage			
3 août 04	Confirmation réussite greffage: résultats définitifs			
15 août 04	. Recépage porte-greffes . Elimination ancien greffon à . Arrosage . Traitements fongicides			
Mars 05	. Ébourgeonnages			
Mars 05	Obtention bois de greffe	Greffage en sacs des clones sud-américains		
	Greffage en terre (pépin. 2) des clones "escape"			
Avril 05	Arrachage plants greffés recépés pour transfert en JB (pépinière 1 : tous clones)		Installation des plants greffés en JB	Planting CCGE 1
Juin 05	Arrachage plants greffés pép. 2 (clones escape)	Transfert des stumps en sacs (clones escape) : 5000 sacs		
Juillet 05 à Janvier 06		Entretien des plants Débourrés en sacs (clones escape)	Compléter JB avec clones non utilisés pour CCGE 2	Planting CCGE 2

CCGE 1 : en zone Microcyclus, 8 clones

CCGE 2 : en zone escape, 10-12 clones

En ce qui concerne le choix de la parcelle pour le premier CCGE 1, il est nécessaire de réfléchir entre Agicom et Asonhev au choix de la meilleure option, pour d'une part se trouver dans des conditions d'infections naturelles de

Microcyclus ulei suffisantes pour tester efficacement ce matériel, et d'autre part avoir les meilleures garanties d'accès, de suivi, d'entretien de la parcelle, et de protection de cet essai pendant une période de 15 ans. Un contrat serait à signer entre Asonhev et le propriétaire qui serait disposé à mettre à disposition une parcelle pour l'expérimentation (voir exemple en annexe 2).

2.4. Missions de suivi de la part du CIRAD

Afin de pouvoir accompagner la mise en place de ces CCGE, et de former le ou les techniciens qui seront en charge de ces essais, il est nécessaire d'envisager une ou deux visites par an. Celles-ci pourront se faire en avril 2005 et en janvier 2006, lors de la mise en place des essais.

Une assistance technique par courrier électronique pourrait être également envisagée entre le Cirad et les techniciens d'Agicom.

Les modalités financières de ces missions devront faire l'objet d'une négociation.

3. Visite des plantations d'Agicom dans « l'Orient »

La visite des stations expérimentales d'Agicom, situées dans la partie orientale du pays, côté amazonien, s'est effectuée en compagnie du directeur général d'ERCO, M. Benoît Henry, du directeur d'Agicom, Juan Sigua et des techniciens d'Agicom, Marco Erazo et Victor Guambo.

Les caractéristiques climatiques de cette région sont les suivantes :

- topographie plane à faiblement ondulée ;
- précipitations annuelles de plus de 3 000 mm (moyenne sur 25 ans) ;
- pas de saison sèche marquée, les mois les moins pluvieux sont janvier et août avec 165 mm et 198 mm respectivement ;
- températures maxima de 33 °C et minima de 19,5 °C ;
- ensoleillement de 1 400 heures en moyenne par an ;
- humidité relative : donnée non communiquée mais il ne fait pas de doute que l'HR est supérieure à 90 % toute l'année.

Incontestablement ces conditions sont tout à fait favorables au développement de *Microcyclus ulei*, originaire de l'Amazonie. Toute tentative d'établissement de plantations d'hévéas dans cette région représente un risque élevé d'attaques sévères du champignon, et doit être précédée par la mise en place de quelques parcelles expérimentales, afin de tester différents clones dans de telles conditions.

Les quatre stations, d'une cinquantaine d'hectares chacune, sont assez voisines l'une de l'autre, et sont situées entre San Pedro de los Cofanes et Shushufindi (voir carte en annexe 4). Elles ont été acquises par Agicom entre 1997 et 1998, et rapidement 120 ha ont été plantés sous forme d'essais agronomiques d'associations tronc-couronne, à l'image de ce qui se faisait sur la côte pacifique.

Les visites techniques, bien que peu fréquentes (1 à 2 par an), ont permis de détecter la présence de parasites foliaires, *Microcyclus ulei* bien sûr mais aussi *Thanatephorus cucumeris*, *Colletotrichum* sp, *Phyllachora huberi*, champignons

endémiques de l'Amazonie, qui occasionnent des défoliations partielles et limitent la croissance des arbres.

L'incidence de ces maladies a été évaluée lors d'une récente visite effectuée par l'équipe technique d'Agicom, en mesurant les facteurs suivants :

- diamètre
- pertes d'arbres en %
- densité foliaire en %
- année de mise en exploitation estimée.

En ce qui concerne le diamètre des arbres, la croissance est faible et montre un accroissement annuel de 50 % inférieur à la normale, d'où une période improductive estimée à 12 ans.

Le pourcentage d'arbres manquants ou morts atteint 50 % sur certaines parcelles âgées de 5 à 7 ans.

La densité foliaire des arbres âgés de 1 à 7 ans, varie entre 20 et 60 %.

L'âge estimé de mise en saignée, en tenant compte de ces facteurs, varie entre 11 et 12 ans.

Les productions qui ont été estimées à 1 200 kg/ha en 5^{ème} année peuvent paraître optimistes car la production est directement liée à la densité d'arbres productifs par hectare, à l'état sanitaire du feuillage et au diamètre des arbres. Ces 3 paramètres sont en dessous de la moyenne et ne peuvent par conséquent contribuer à garantir une telle production.

Nous avons parcouru les plantations expérimentales de l'Oriente et à vue d'œil, il fut très facile de conclure que l'incidence des maladies de feuilles est le facteur limitant pour le développement de l'hévéa dans cette région. Il y a également un facteur sol notamment sur la plantation de San Pedro de los Cofanes, qui semble être responsable du ralentissement de la croissance des arbres à partir de 3 ans, sans doute à cause d'un drainage déficient. Aucune information sur les caractéristiques des sols n'est disponible malheureusement, faute d'analyses de sols.



Photo 2 : San Pedro de los Cofanes, plantation 1997, clone Agicom 85, 27 cm de circonférence à 7 ans, Densité foliaire 10%.



Photo 3 : San Pedro de los Cofanes, RRIM 600 arbres d'1 an (2003), traités tous les 8 jours.

On observe, dans certains cas isolés, un bon comportement du clone FX 3864, lorsque les arbres sont bien exposés, c'est à dire sur des sols bien drainés et sur une parcelle bien ventilée. C'est le cas de la parcelle n° 9 de San Pedro, située en bordure de route. Malheureusement si on additionne des îlots d'arbres qui pourraient être saignés, l'ensemble ne constitue pas une quantité d'arbres suffisante pour donner du travail à un saigneur. Il est donc difficile d'envisager la conservation de ces plantations pour une exploitation qui soit rentable.



Photo 4 : San Pedro FX 3864, parcelle n°9, meilleur aspect et meilleure croissance

Sur les plantations de Jivino Verde et de Shushufindi n°1, les couronnes des clones d'*H. pauciflora*, IAN 6470 et IAN 6490, sont celles qui offrent le meilleur état sanitaire, la densité foliaire atteint des niveaux de 80-90 %.

Cependant on peut s'interroger sur l'efficacité du greffage de couronne suite aux ravages causés par *Microcyclus ulei* sur les couronnes de FDR 2273 et FDR 1059. Cette technique qui consiste à décapiter des arbres de 4 ans pour les greffer ensuite avec une nouvelle couronne, ne fait que retarder de plusieurs années le développement des arbres et présente par conséquent un intérêt discutable au niveau économique.



Photo 5 : arbres greffés à 4 ans avec une couronne d'*H. pauciflora*

Sur la plantation de Shushufindi n°2, la couronne de FDR 2273 greffée sur RRIM 600 est très malade, comme c'est aussi le cas sur la côte pacifique. On peut cependant apprécier le comportement plus favorable de IAN 873, mais il ne faut pas trop attendre de ce clone, en ce qui concerne sa tolérance à *Microcyclus ulei*.

Pour conclure, l'impression générale qu'on retire de cette visite est qu'un tel dispositif expérimental représente dans cette région un gros investissement qui aurait probablement pu être limité à des essais de comportement de clones. De tels essais couvrant quelques hectares chacun, auraient dû être installés en commençant par des clones entiers pour tester leur résistance, et auraient rapidement fourni les résultats nécessaires à l'évaluation du potentiel hévéicole de la région, sans penser à utiliser dès le début ces clones comme couronnes.

La transposition du modèle des essais de la côte pacifique à l'Orient, basée sur les associations de clones de tronc et de couronne, fut sans doute précipitée et peu adaptée aux conditions de l'Orient.

La direction d'Agicom a été amenée à prendre la décision d'éliminer 40 ha de plantation et il est vraisemblable qu'elle en fera autant avec le reste car le coût d'entretien est élevé, et l'espoir de pouvoir tirer quelque bénéfice par la production est très faible sinon nul. Sur 120 ha plantés il ne reste donc que 80 ha qui seront progressivement éliminés.

On pourrait cependant suggérer de conserver une de ces 4 fincas, par exemple Shushufindi n°2, car c'est la mieux exposée et celle qui présente les meilleures conditions de drainage. Il serait intéressant en effet d'y installer un champ de clones à grande échelle avec les nouveaux clones provenant du Brésil et dont la résistance à *Microcyclus ulei* a été éprouvée dans des conditions d'infection très sévères. Il serait alors possible de recueillir sur cet essai des souches du

champignon, sans aucun doute très différentes de celles de la côte pacifique, pour caractériser la variabilité génétique du pathogène.

Un tel essai aura un intérêt régional certain si un développement hévéicole en milieu paysan devait voir le jour dans les prochaines années.

4. Cartographie des zones escape en Equateur

Comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises lors des différentes missions du Cirad et en particulier depuis la mission de phytopathologie qui s'est déroulée en janvier 2004, il est impératif pour l'avenir de l'hévéa en Equateur de rechercher très rapidement des zones escape sur la côte pacifique.

C'est la raison pour laquelle, avec l'aide de Sergio Gandara, nous nous sommes adressés au Ministère de l'Agriculture, qui possède un département de système d'information géographique, sous la responsabilité de M. Hernan Velazquez.

Une première carte des zones aptes à l'hévéa avait déjà été établie, et à partir des paramètres que nous avons communiqués à M. Velazquez, plusieurs cartes ont pu être éditées très rapidement, en particulier :

- carte de pluviométrie annuelle
- carte de déficit hydrique annuel
- carte des mois secs

(Voir annexe 6)

Ces cartes même si elles doivent encore être affinées, permettent déjà d'identifier avec une certaine précision les zones escape où l'hévéa a de grandes chances d'être développé avec des clones asiatiques haut producteurs. Ce travail préliminaire confirme l'hypothèse de l'existence de ces zones escapes.

Nous avons également élaboré un programme de travail (annexe 7) pour un ingénieur agronome pendant 6 mois c'est à dire pendant la saison sèche qui s'étend entre juillet et décembre 2004. Ce travail consiste à réaliser des observations sur la plantation de M. Burgos, située à l'Empalme en zone escape. Celles-ci concerneront :

- la phénologie de RRIM 600 et autres clones présents sur la plantation : défoliation et refoliation ;
- les données climatiques : précipitations, humidité relative, températures, ensoleillement, présence de brouillard ;
- les données de production ;
- l'incidence de maladies de feuilles, en particulier *Microcyclus ulei* ;
- mesure de la densité foliaire.

M. Velazquez s'est engagé à rechercher très rapidement à l'université un candidat pour réaliser cette étude, qui serait rémunéré par Asonhev pendant 6 mois. Il offre également la mise à disposition du matériel climatologique.

Il est à souligner qu'une telle étude est essentielle et tomberait à point nommé pour corroborer par des observations simples au champ (climat, phénologie de l'hévéa), les données cartographiques disponibles qui permettent déjà d'identifier les zones escape en Equateur. Elle donnerait à cette cartographie une valeur ajoutée agronomique et réelle pour donner confiance aux agriculteurs.

5. Collecte, culture et conservation de *Microcyclus ulei* , en vue de la caractérisation de la diversité génétique du champignon

La visite à l'Université Catholique de l'Equateur avait pour objet d'établir un premier contact avec un milieu scientifique susceptible d'apporter une contribution au projet de caractérisation de la variabilité de *Microcyclus ulei*.

Nous avons pu échanger avec nos interlocuteurs quelques idées et propositions pour développer un travail de collecte, de culture et de conservation du champignon, pour l'étude de sa diversité génétique, travail qui pourrait démarrer dès le début de la saison humide, c'est à dire en janvier 2005.

Il est à noter que cette Université a déjà des actions de coopération en cours avec l'IRD, sur la pomme de terre et sur le manioc.

Ce projet pourrait se développer en deux phases :

- Une première phase qui pourrait durer environ 6 mois (1^{er} semestre 2005) et qui consisterait à collecter des souches de *Microcyclus ulei* sur différents sites de plantations de la côte pacifique (et éventuellement dans l'Orient), et sur différents clones. Ce travail serait coordonné par la Professeur Rosario Briones, qui dispose de l'infrastructure et de l'équipement nécessaire à l'université pour réaliser les isolements et cultiver le champignon. Les milieux d'isolement et de culture, ainsi que la technique d'isolement ont été communiqués au Professeur Rosario Briones (annexe 8). Un budget de fonctionnement concernant les déplacements sur le terrain, les fournitures et petit matériel, les produits chimiques ainsi que le travail de laboratoire, va être établi par l'université et transmis à Asonhev.
- Une deuxième phase qui consisterait en un séjour en Guyane pour un étudiant équatorien au niveau de thèse, afin d'étudier et de caractériser la nouvelle collection de souches de *Microcyclus ulei* recueillie sur les plantations d'Equateur. Le financement de ce deuxième volet sera à rechercher auprès de l'Ambassade de France (service de coopération régionale andine), le Cirad, et les partenaires équatoriens (Asonhev, Université, fondations).

Le Professeur Renato Valencia, vice-doyen de l'université, s'est montré très intéressé par le sujet, bien que nouveau, et souhaite qu'on puisse y inclure une conférence à l'université à l'occasion d'un prochain passage d'un chercheur du Cirad, afin de faire connaître les différentes recherches sur le *Microcyclus* et les progrès obtenus, ainsi qu'un support bibliographique.

Conclusion

Cette mission s'est déroulée dans les meilleures conditions pour ce qui concerne l'introduction de 18 clones nouveaux. Ce matériel est très prometteur pour le développement futur de l'hévéa en Equateur, avec deux options techniques majeures et opposées :

- Poursuivre la culture de l'hévéa dans des zones où le *Microcyclus* est devenu un facteur limitant, compte tenu des races nouvelles qui sont apparues et qui causent des dégâts importants sur les couronnes des arbres. Les clones en question pourront être cultivés comme des clones entiers, c'est à dire sans nécessairement poursuivre la pratique du greffage de couronne, car le potentiel productif de ce matériel devrait pouvoir dépasser 1500 kg/ha/an. Il est donc nécessaire de multiplier rapidement ces clones pour installer dès l'an prochain un champ de clones à grande échelle pour tester le comportement agronomique et l'adaptation de ces clones aux conditions éco-climatiques de la région de Santo Domingo. Ce matériel pourra également être diffusé comme c'est maintenant le cas au Brésil, chez des agriculteurs désireux de commencer à planter ces clones sur leur exploitation. Ces clones pourraient également être mis en l'essai dans l'Orient.
- Se lancer dans le développement de l'hévéa en zone escape, c'est à dire là où le *Microcyclus* bien que présent, ne se développe pas et ne cause pas de dégâts sur du matériel haut producteur, oriental ou africain, avec des rendements qui peuvent atteindre ou dépasser 2000 kg/ha/an. L'identification et la cartographie de ces zones sont en cours et devraient donner très rapidement aux planteurs une réelle chance de poursuivre le développement de l'hévéa. A noter qu'au Brésil, de grandes plantations privées se sont installées et continuent de s'étendre au sud du pays, dans les états de São Paulo, Espírito Santo, Mato Grosso. Une partie des clones qui ont été importés sont destinés à ces régions, et il est également recommandé de mettre en place un champ de comportement pour y sélectionner les mieux adaptés.

En ce qui concerne la partie orientale du pays, les essais menés jusqu'à présent ne sont pas satisfaisants et ne laissent pas beaucoup d'espoir pour le développement de l'hévéa. Il y a peu d'intérêt pour cette culture de la part des agriculteurs car l'état phytosanitaire des plantations expérimentales qui y ont été installées depuis 1997 est très décevant. Il est préférable dans ces conditions de se replier sur la côte pacifique en concentrant ses efforts sur les deux options que nous avons exposées précédemment. Nous ne pouvons écarter cependant l'intérêt de tester dans des conditions aussi sévères de pression de *Microcyclus ulei*, les nouveaux clones résistants que nous venons d'introduire en Equateur.

Un programme intéressant d'observations au champ et de recherche appliquée semble vouloir se mettre en place avec la collaboration du ministère de l'agriculture et de l'Université, pour accompagner ce développement et permettre une meilleure connaissance du milieu et de la variabilité de *Microcyclus ulei*. La caractérisation de la population du champignon en Equateur apportera des

renseignements très importants pour le programme d'amélioration génétique de l'hévéa.

L'hévéaculture en Equateur a de beaux jours devant elle. Elle traverse une période de transition, d'évolution et de progrès technologique qui lui sera très favorable, lui donnant toutes les chances de se développer avec plus de garanties techniques que par le passé. Le Cirad est à même de contribuer à ce développement en apportant aux planteurs les meilleures options techniques grâce aux résultats de la recherche qu'elle effectue en partenariat au Brésil et ailleurs dans le monde.

ANNEXES

Annexe 1

Protocole Type du CCGE

ANEXO 1

Campo de Clones a Gran Escala (CCGE)

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

1. Objetivo:

Se trata de comparar a un clon testigo las características de un número de 7 clones promisorios con un número de árboles suficientemente grande (80 plantas por clon), en las condiciones edafoclimáticas de la región de Santo Domingo – Patricia Pilar (estación de Agicom) , en el departamento o provincia de Pichincha. Sabiendo que el caucho es muy sensible a las condiciones del medio en donde se desarrolla, no se puede sembrar un clon a escala comercial sin pasar previamente por esta prueba agronómica del Campo de Clones en Gran Escala (CCGE).

2. Duración:

14 años aproximadamente

3. Material Vegetal:

Se están empleando 8 materiales que han demostrado sus buenas características de desarrollo, resistencia a *Microcyclus ulei*, y producción, en condiciones experimentales y en plantaciones comerciales (para dos de ellos) en América Latina. Los clones seleccionados son los siguientes:

- CDC 56 - 312
- FDR 4575 – 5597 - 5788
- MDF 180
- FX 4098
- FX 3864 (Testigo)

	CLON	SIGNIFICADO	ORIGEN	PROCEDENCIA
1	CDC 56	Clavellinas Disease Cross	Guatemala	Guayana Francesa
2	CDC 312	Clavellinas Disease Cross	Guatemala	Guayana Francesa
3	FDR 4575	Firestone Disease Resistant	Brasil	Guayana Francesa
4	FDR 5597	Firestone Disease Resistant	Brasil	Guayana Francesa
5	FDR 5788	Firestone Disease Resistant	Brasil	Guayana Francesa
6	MDF 180	Madre de Dios Firestone	Perú	Guayana Francesa
7	FX 4098	Ford cross	Brasil	Guatemala
8	FX 3864	Instituto Agronómico do Norte	Brasil	Guatemala

El clon testigo será: FX 3864 (ejemplo)

En caso de no disponer de suficiente material para injertar un clon, o de recibir una información de última hora que no recomiende utilizar un determinado clon, se cambiará por otro clon que tenga buenas características.

4. Densidad de Siembra:

7.00 m x 2.80 m para una densidad de 510 árboles/ha.

5. Diseño Estadístico:

El diseño empleado es un diseño de 'split-plot', o bloques al azar, donde los tratamientos son los clones y los sub-tratamientos podrán ser los sistemas de sangría diferentes. Esto se hará de acuerdo al sistema de explotación para cada clon referido.

Este diseño impone los siguientes requisitos:

- Homogeneidad dentro de cada bloque (suelos)
- Número de tratamientos (incluyendo el testigo): 6 -10
- Número mínimo de bloques (repeticiones): 4
- Número máximo de sub-tratamientos: 2
- Número de árboles por parcela elemental: 60 -100

El diseño estadístico que se aplicará es el de bloques al azar (o bloques de Fisher) y se compondrá de 8 tratamientos (clones), incluyendo el testigo, con 4 repeticiones por tratamiento, con 80 árboles cada uno.

Linderos: 2 surcos de cada lado y 2 líneas de entre surco al norte y al sur del ensayo. Los linderos se establecerán con el clon GU 198.

6. Área sembrada:

5.9 has aproximadamente en total, linderos incluidos.

7. Forma de la parcela experimental:

Según la geometría del área disponible, se adaptará la forma de la parcela al espacio que sea disponible; teniendo una forma sencilla, cuadrada o rectangular. Si el área es de topografía ondulada, los bloques estarán organizados de acuerdo con la misma topografía.

Ver modelo de diseño en anexo 1.1.

8. Preparación del material vegetal:

- Jardín clonal: el material clonal, provendrá del jardín clonal de Agicom, para proveer las yemas necesarias a la injertación de los patrones del vivero de Asoheca, y la preparación de las plantas que irán a sitio definitivo.
- Vivero: Agicom pondrá a disposición un vivero en bolsa instalado en julio 2004, el cual servirá para proporcionar los patrones necesarios. La injertación se realizará en el mes de marzo 2005.

- Vivero: Agicom pondrá a disposición un vivero en bolsa instalado en julio 2004, el cual servirá para proporcionar los patrones necesarios. La injertación se realizará en el mes de marzo 2005.

9. Preparación del terreno:

Se preparará el terreno de la parcela experimental con tres meses de anticipación:

- eliminación de las malezas, mecánica y químicamente;
- arado superficial y siembra de la planta de cobertura (*Pueraria phaseoloides*)
- arado profundo en las líneas de siembra, y hechura de los hoyos de siembra.

Además se tomarán muestras de suelo (0-20 y 20-50) para su análisis en laboratorio.

10. Siembra:

Para la instalación del experimento se darán los siguientes pasos:

- Trazado y lineamiento
- Estaquillado
- Ahoyado
- Siembra de las plantas injertadas
- La fertilización se determinará de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo.

La siembra se realizará en el mes de abril 2005.

11. Mantenimiento:

Las líneas de caucho se mantendrán limpias todo el tiempo, manualmente durante el primer año, y químicamente después.

Durante los primeros tres meses, se hará una inspección semanal de las plantas, eliminando los brotes que salen del patrón, y dejando únicamente desarrollarse la parte injertada.

Se procederá a la resiembra de las plantas muertas, al mes y a los 3 meses después de la siembra.

Se aportará una fertilización adecuada, de acuerdo al plan de fertilización recomendado, cada 6 meses durante todo el periodo improductivo, para garantizar un desarrollo óptimo de las plantas.

12. Controles:

12.1. Antes de la sangría:

- a. Porcentaje de prendimiento y de resiembra a los tres meses, y a los seis meses.
- b. Inventario: se realizará un inventario de las plantas en pie a los seis meses, y al año después de la siembra, y después cada año.

- c. Crecimiento: Se hará una medición del crecimiento para el 100% de los árboles al cumplir un año, y en forma anual a partir del segundo año. Se medirá el diámetro del tallo al primer año, y la circunferencia a partir del segundo año, a 1 metro de altura desde el suelo.
- d. Resistencia a enfermedades foliares: Con respecto de la incidencia de las enfermedades foliares, especialmente *Microcyclus ulei*, se realizarán observaciones mensuales durante los primeros tres años. Después la frecuencia de las lecturas dependerá de la incidencia de las enfermedades, pudiendo pasar a una lectura trimestral durante los siguientes 3 años. Posteriormente, las estaciones (invierno y verano) registrarán la frecuencia de estas lecturas. La escala de incidencia de las enfermedades se anexa al presente protocolo (anexo 2).
- e. Fenología y densidad foliar: a partir de los 3 años de edad los árboles empiezan a entrar en un proceso de defoliación y refoliación anual, fenómeno natural del hevea que puede tener según la época, una interacción con los ataques de *Microcyclus*. Este fenómeno se tiene que seguir semanalmente, desde el momento que se inicia hasta que el 100% de los árboles hayan recuperado completamente su follaje. Esta lectura se realizará mediante la evaluación de la densidad foliar y del estado foliar (A, B, C o D) de los árboles (anexo 1.2).
- f. Arquitectura de las copas de los árboles: descripción de la misma una vez al año.

12.2. Durante la sangría:

- a. La entrada en la pica se hace clon por clon y se decide cuando en todos los bloques, un clon cuenta con el 50% de los árboles que alcanzaron 50 cm de circunferencia a 1 m de altura a partir del suelo. La entrada en sangría se hace cada 6 meses.
- b. La producción por clon se calculará por año de explotación, con el fin de normalizar los resultados. Se adoptará un sistema de sangría estándar (por ejemplo, $\frac{1}{2}$ S d/3 6d/7). El número de estimulaciones con Ethrel se especificará de acuerdo al metabolismo de cada clon (protocolo adicional).
- c. Crecimiento: se medirá la circunferencia a 1.70 m del suelo, una vez al año durante 3 años después de la primera sangría, lo cual permitirá tener una buena idea del vigor de los clones durante la sangría y de la respuesta al estimulante.
- d. Incidencia de corte seco (total o parcial) y de Brown Bast: una vez al año
- e. Enfermedades del panel de sangría: dos veces al año
- f. Resistencia a vientos: una vez al año se realizará un inventario de los árboles parcial o totalmente dañados por el viento.
- g. Diagnóstico Látex (protocolo adicional).

13. Conclusiones:

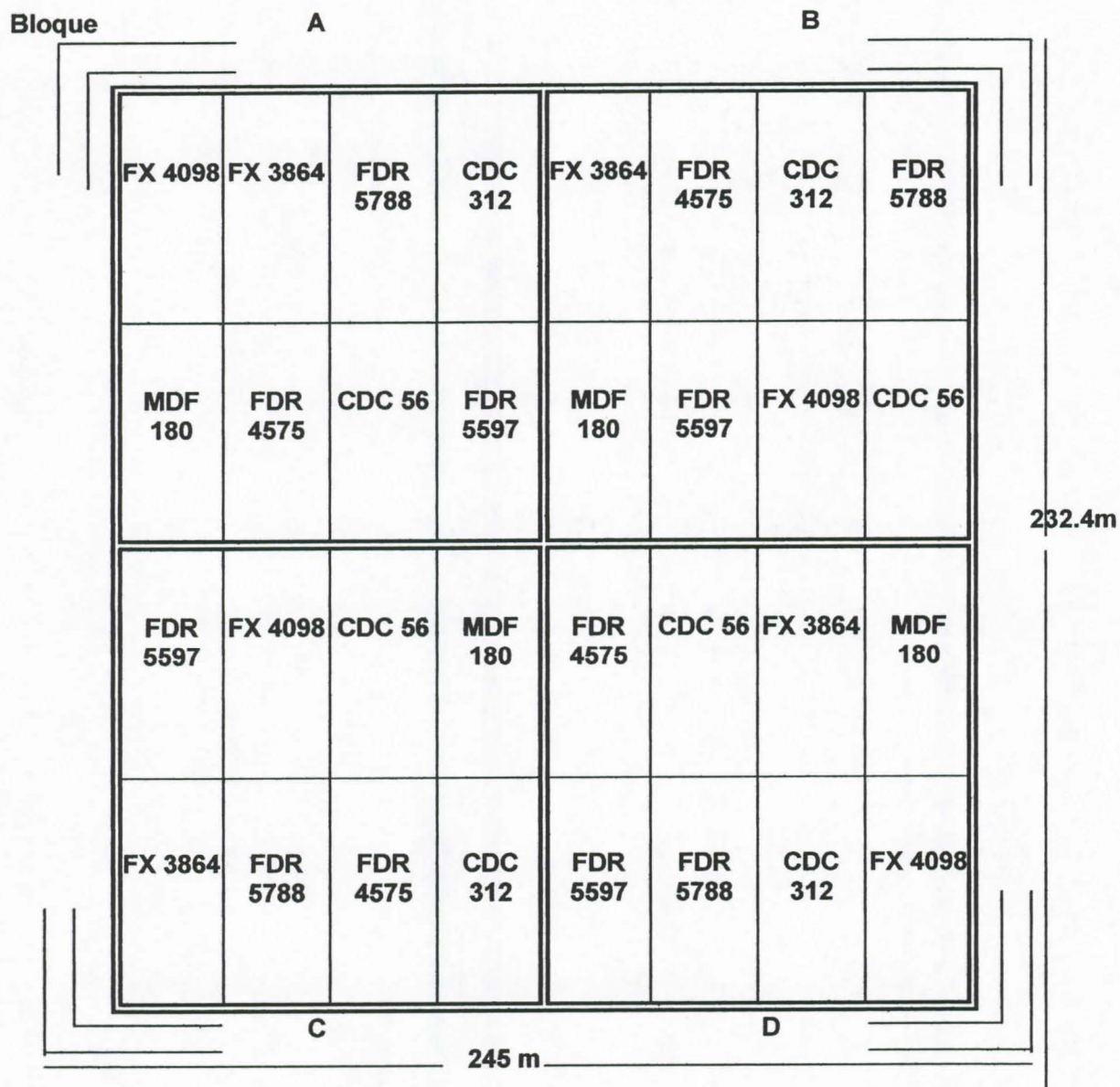
De manera general este tipo de ensayo permite:

- Tener una buena evaluación del crecimiento antes y durante la sangría, de la homogeneidad del clon, de su sensibilidad a las enfermedades de las hojas, de la fenología, de la arquitectura de los árboles.
- Tener una evaluación suficiente de la producción por árbol y por hectárea para un sistema de sangría determinado, de la evolución de la producción con el tiempo, de la respuesta a la estimulación, y de la sensibilidad al Corte Seco.
- Conocer la resistencia a los vientos, sobretodo cuando estos se presentan de manera bastante violenta en ciertas épocas del año. Para esto la descripción de la arquitectura de los árboles para cada clon es importante.

Este tipo de experimento permite entonces determinar, dentro de un número de clones promisorios, cuales son los que pueden efectivamente ser sembrados a gran escala en cierta zona ecológica. Generalmente, después de 5 años de producción en este tipo de experimento, ya es posible instalar parcelas monoclonales de 5 has o más, en fincas privadas.

ANEXO 1.1 **Diseño de la parcela experimental**

CCGE Finca, Municipio, Dpto



ANEXO 1. 2.

GUIA PARA LA LECTURA DE *Microcyclus ulei* y Antracnosis para Campos de clones en gran escala (CCGE)

1. LECTURA DE LA INCIDENCIA de *M. Ulei*, escala 0- 4

1.1 Area foliar dañada en hojas jóvenes: A

Se deberá realizar la toma de datos al último piso foliar o estadio C, sobre el 50% de plantas, para las lecturas de campo de clones a gran escala (CCGE).

1.2 Area foliar dañada en todas las hojas adultas: B

La toma de datos se realizará al estadio D, sobre el 50% para las lecturas CCGE.

Para las variables A y B se usará una escala con calificaciones de 0-4 la cual se muestra en la Figura 1.

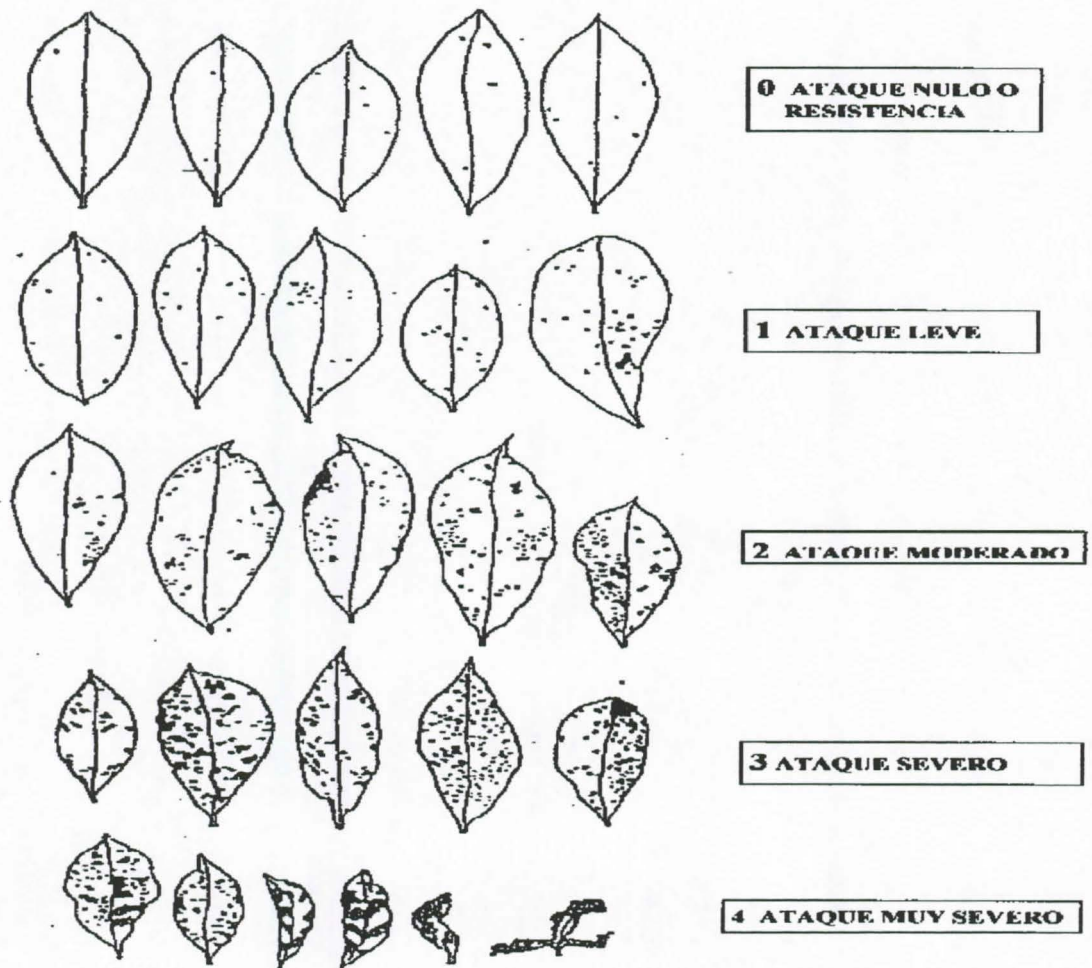


FIGURA 1: Escala diagramática para la determinación del área foliar dañada por *Microcyclus ulei*. (Chee, 1976)

La escala estará referida de la siguiente manera:

- 0 : Ataque nulo o resistencia con una superficie foliar dañada menor al 1%.
- 1 : Ataque leve, con una superficie foliar dañada de 1 a 5%.
- 2 : Ataque moderado, con una superficie foliar dañada entre 6 a 15%
- 3 : Ataque severo, con una superficie foliar dañada de 16 a 30%
- 4 : Ataque muy severo, con una superficie foliar dañada mayor al 30%

2. PRESENCIA DE *M. ulei* EN HOJAS JÓVENES Y ADULTAS

2.1 Lesiones conidiales en hojas jóvenes en estadio C:

Escala de notas (1 a 6) para la evaluación del tipo de reacción TR de *Microcyclus ulei* en caucho (*Hevea brasiliensis*)

Nota TR	Descripción
1	Lesiones necróticas sin esporas , con o sin clorosis
2	Lesiones no necróticas, sin esporas, decoloración del limbo
3	<i>Esporulación muy escasa, homogénea o heterogénea, en la cara inferior de la lesión (envés de la hoja)</i>
4	Esporulación fuerte y heterogénea , cubriendo parcialmente la cara inferior de la lesión (envés de la hoja)
5	Esporulación muy fuerte y homogénea , cubriendo toda la cara inferior de la lesión (envés de la hoja)
6	<i>Esporulación muy fuerte y homogénea, cubriendo toda la cara inferior de la lesión, en el envés de la hoja, y</i> <i>Esporulación fuerte en el haz de la hoja</i>

2.2 Peritecios, Fase sexual, será tomado en hojas adultas en estadio D

Para cuantificar los peritecios, en estadio foliar D (hojas adultas), se utiliza una escala 0 a 3 :

- 0 : ausencia de estromas (peritecios)
- 1 : menos de 10 estromas por foliolo
- 2 : entre 10 et 30 estromas por foliolo
- 3 : más de 30 estromas por foliolo.

La toma de datos se realizará a las fructificaciones voluminosas y muy negras ubicadas en el borde de las manchas con necrosis, principalmente visibles en el haz de las hojas.

2.3 Punta seca.

La toma de datos corresponde al porcentaje de plantas que tengan pérdida total de hojas en la parte apical, causada por *M. ulei*.

3. PRESENCIA DE OTRAS ENFERMEDADES

3.1 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

La toma de datos se dirige a manchas circulares que tienen un angosto margen café, circulado por un halo amarillo.

Para esta variable se utilizará una escala de 0 a 3.

- 0 Ausencia de manchas
- 1 Pocas manchas
- 2 Hay manchas en cantidad mediana
- 3 Hay muchas manchas.

DENSIDAD FOLIAR

Se realizan lecturas de densidad foliar cuando los árboles tienen más de 3 años de edad. Este tipo de evaluación conviene para la fenología y los estudios epidemiológicos en CCGE.

Escala visual de 1 a 10:

- 1 : 10 % de hojas en la copa
- 2 : 20 % de hojas en la copa
- 3 : 30 % de hojas en la copa
- 4 : 40 % de hojas en la copa
- 5 : 50 % de hojas en la copa
- 6 : 60 % de hojas en la copa
- 7 : 70 % de hojas en la copa
- 8 : 80 % de hojas en la copa
- 9 : 90 % de hojas en la copa
- 10 : 100 % de hojas en la copa

Annexe 2

Modèle de contrat entre Asonhev et un planteur privé

ANEXO 2

MODELO DE CARTA DE ENTENDIMIENTO ENTRE ASONHEV Y LA EMPRESA PRIVADA O FINCA _____

Teniendo en cuenta que:

ASONHEV y _____ han tomado la decisión de conformar una alianza estratégica que les permita aunar esfuerzos para un programa de investigación heveícola en el país a partir de un acuerdo marco de cooperación, firmado el de

ASONHEV ha decidido involucrarse en un programa de investigación heveícola que permita mejorar la tecnología del cultivo del caucho en el país,

Para el logro de los objetivos es indispensable disponer de una red experimental asentada en diferentes localidades del país, que sean representativas de la diversidad edafoclimática del país,

Para tal efecto el departamento de Cultivos Perennes del CIRAD (Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo), en el contexto del convenio de cooperación firmado con ASONHEV el 1° de octubre del 2002, brindará su colaboración científica y técnica, para la buena marcha y la ejecución de estos proyectos de investigación.

En concordancia con lo anterior ASONHEV y _____ acuerdan la siguiente carta de intención:

1- **OBJETO:** Las partes **ASONHEV** - y _____ convienen hacer un esfuerzo conjunto para desarrollar un programa específico de mejoramiento tecnológico del cultivo de caucho: en este caso se tratará de la instalación de un **CAMPO COMPARATIVO DE CLONES EN GRAN ESCALA (CCGE)**.

2- **UBICACIÓN Y PARTICIPANTES:** Para tal efecto, la Entidad _____, pondrá a disposición, sin costo alguno, una parcela limpia de _____ Has, ubicada en la finca _____, Corregimiento de _____, Municipio de _____, la cual será escogida según criterios técnicos de los representantes de ASONHEV y CIRAD y de la finca _____. Esta disponibilidad se dará por un período de 15 años, correspondiente a la duración del experimento.

3- **LINEAMIENTOS DE INTERVENCIÓN:** La Entidad _____ conviene en garantizar el uso exclusivo de esta superficie y brindar la vigilancia y la seguridad habitual dentro de toda la finca, el libre acceso del personal de ASONHEV, CIRAD, y _____, para la supervisión del experimento, previos acuerdos y respetando las normas y criterios que para la administración de la finca establezca la entidad _____. El personal de dicha entidad atenderá en forma oportuna las recomendaciones técnicas para la preparación, la instalación, el mantenimiento y el seguimiento del experimento.

4- APORTES DE LAS PARTES:

Los aportes de las partes se definirán de la siguiente forma:

. ASONHEV y CIRAD:

- . Diseño y protocolo experimental del ensayo,
- . Consecución del material vegetal clonal certificado en forma de vareta porta-yemas,
- . Personal de dirección y supervisión,
- . Asesoría y dirección técnica para la toma y análisis de datos,
- . Capacitación del personal de la Entidad _____ para las lecturas y registros de campo, y a los técnicos adscritos al proyecto, pertenecientes a las otras partes,
- . restitución de los resultados,
- . Gestión para la consecución de recursos técnicos, económicos y logísticos para la buena marcha del proyecto.

. _____:

- . Personal técnico,
- . Material vegetal de los clones certificados de su propiedad,
- . Colaboración para la difusión de los resultados a los productores, apoyo logístico para eventos de socialización y divulgación de los resultados,
- . Canalización y consecución de recursos financieros, a través del Fondo Nacional de Fomento Cauchero entre otros, para la instalación (material vegetal, mano de obra, insumos), el mantenimiento (mano de obra, insumos) y el seguimiento del experimento (viáticos y desplazamientos del personal técnico),
- . garantizar la continuidad del proyecto durante toda su vigencia.

. ENTIDAD _____:

- . Una parcela limpia y preparada de _____ ha,
- . Mano de obra operativa para la preparación, la instalación, el mantenimiento y el seguimiento del experimento, en la medida de su disponibilidad.
- . Material vegetal: patrones para injertar, clones certificados de su propiedad, en la medida de su disponibilidad,
- . Personal calificado para las lecturas de campo,
- . Insumos agrícolas (fertilizantes, agroquímicos,...), en la medida de su disponibilidad,
- . La información que se le solicite respecto al experimento, especialmente datos sobre el historial de la parcela, la producción, los datos climáticos y los resultantes de las lecturas.
- . Colaboración para la difusión de resultados a los productores (logística, etc...).

5- COMITÉ TÉCNICO: Se conformará un Comité Técnico con un representante de cada una de las tres partes. Este comité se reunirá periódicamente y emitirá un informe parcial de actividades cada tres meses.

6- VISITAS: Toda visita a la parcela experimental deberá ser el fruto de una programación previa entre las partes.

7- USO DEL MATERIAL VEGETAL Y DIVULGACIÓN DE RESULTADOS: Durante el período de la investigación, los productos derivados del experimento, con excepción del material vegetal (clones), estarán a disposición de las partes y su utilización o difusión se hará de acuerdo con las recomendaciones del Comité Técnico. Terminada la investigación, las partes podrán hacer uso tanto de los resultados como del material vegetal, previo acuerdo entre las partes. Asimismo, la entidad _____ podrá disponer libremente de los árboles.

8- PUBLICACIÓN DE RESULTADOS: Los resultados de esta investigación serán publicados conjuntamente por las partes y de acuerdo a las conclusiones y recomendaciones del Comité Técnico.

11- VIGENCIA: La vigencia de la presente carta de entendimiento será de cinco años, a partir de la firma de la misma, termino que podrá ser prorrogado de común acuerdo, hasta finalizar la investigación.

Esta carta de entendimiento podrá ser rescindida por iniciativa de cualquiera de las partes, para lo cual la parte interesada notificará a las otras su intención, como mínimo con un año de antelación.

En fe de lo anterior, firmamos la presente carta de entendimiento en (lugar y fecha)

Sr
Entidad _____
Propietario o gerente

Presidente ASONHEV

Annexe 3

Relevés climatiques dans l'Orient

PALMERAS DEL ECUADOR S.A.
PLANTACION SHUSHUFINDI

HELIOFANIA

AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1977											104.9	144.8	249.7
1978	186.5	(85.8)	(24.3)	85.4	95.8	87.7	82.9	77.2	117.9	134.4			757.7
1979	(54.2)	107.9	103.1	72.5	103.0	95.4	103.4	132.0	140.9	152.1	116.3	167.1	1,239.5
1980	127.8	198.8	88.3	113.9	129.0	77.0	100.5	149.8	125.1	109.1	148.7	171.2	1,539.2
1981	183.8	66.7	106.1	121.9	97.6	73.7	84.2	107.7	122.6	161.3	145.2	127.3	1,398.1
1982	158.1	78.0	105.4	88.6	77.8	90.0	80.9	127.4	101.3	136.1	117.2	89.2	1,250.0
1983	120.2	126.5	126.4	89.4	116.1	107.1	123.4	103.6	147.9	113.8	122.4	104.4	1,401.2
1984	149.3	70.9	113.0	62.6	153.6	89.2	(104.1)	110.5	119.0	150.0	122.2	146.0	1,182.2
1985	203.1	109.8	102.5	125.8	103.7	70.5	103.2	111.4	131.7	147.5	167.6	193.8	1,570.6
1986	110.3	90.9	116.1	148.5	122.5	74.5	66.5	74.1	62.7	105.4	102.7	126.2	1,200.4
1987	103.6	53.2	99.0	73.5	107.9	81.6	77.9	122.9	128.8	145.1	116.3	121.8	1,231.6
1988	123.9	82.9	89.2	58.0	39.7	90.0	124.8	152.9	143.6	128.2	102.9	184.1	1,320.2
1989	98.5	116.0	124.5	76.3	89.4	104.0	106.0	160.0	152.4	142.0	161.4	215.0	1,645.5
1990	131.5	79.4	87.2	84.5	113.5	78.2	106.2	143.5	180.2	179.2	129.2	133.3	1,445.9
1991	195.0	126.5	100.2	76.4	113.3	135.2	60.6	94.4	115.3	170.0	108.5	169.3	1,464.7
1992	159.3	133.0	78.4	85.4	150.2	112.5	107.5	103.3	144.0	136.4	150.4	116.0	1,476.4
1993	112.7	69.1	65.4	79.0	132.8	90.6	137.5	126.5	120.3	127.1	130.6	145.1	1,336.6
1994	142.5	74.8	72.5	54.2	72.8	78.6	108.0	117.7	115.0	111.0	144.5	125.2	1,217.3
1995	133.3	176.4	105.6	90.6	130.9	69.2	135.4	141.8	129.5	164.1	183.9	151.7	1,618.4
1996	136.8	112.3	97.2	112.3	79.6	80.2	106.7	150.0	168.4	153.1	154.7	148.8	1,500.1
1997	173.2	96.7	130.1	107.8	79.8	112.8	87.6	136.5	169.2	151.7	100.3	116.5	1,462.0
1998	100.4	117.1	91.8	82.5	117.5	79.5	105.9	173.8	174.2	152.0	132.7	161.1	1,488.4
1999	102.5	84.1	124.5	60.8	74.1	92.9	127.1	143.0	151.2	139.4	163.2	140.7	1,403.5
2000	182.04	130.84	123	96.46	95.40	87.55	86.63	145.05	141.4	136.36	173.61	146.01	1,546.3
2001	154.86	123.65	110.25	109.34	105.23	87.46	86.12	104.99	139.45	143.22	101.39	113.84	1,410.8
2002	122.52	102.28	83.45	104.71	82.22	64.40	70.4	133.03	153.30	124.92	95.12	177.26	1,328.9
2003	167.48	50.22	84.66	86.77	60.66	94.44	63.49	61.66	68.37	104.27	139.49	166.09	1,147.9
2004	174.48	136.87	75.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos climáticos, plantaciones del Oriente

ANEXO 3

Precipitación mm													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
LIMONC.	253,0	222,0	24,0	337,0	331,0	286,0	234,0	200,0	219,0	273,0	275,0	187,0	2841,0
SFFD											353,3	287,1	640,4
1978	159,1	293,5	240,5	352,9	298,7	459,0	252,9	158,9	319,5	251,6			2786,6
1979	32,4	152,3	509,9	275,1	330,2	327,7	313,0	199,4	124,7	230,9	433,6	131,0	3060,2
1980	177,1	99,8	209,8	267,1	528,8	430,8	392,8	228,5	252,5	438,8	199,8	248,9	3474,7
1981	132,9	395,4	142,1	291,9	484,8	339,0	335,0	235,0	151,2	285,1	222,0	240,1	3254,5
1982	200,3	443,1	262,8	405,0	413,5	307,1	213,1	133,0	170,7	304,0	467,1	155,0	3474,7
1983	171,9	241,2	216,3	370,8	318,8	270,3	324,5	131,4	205,0	593,0	206,8	285,7	3335,7
1984	156,7	448,5	490,1	223,5	283,6	223,9	159,2	293,8	287,0	139,3	186,5	96,0	2988,1
1985	15,9	141,8	194,6	327,6	178,1	417,6	310,1	170,5	310,8	270,9	235,0	123,5	2696,4
1986	195,7	235,0	508,5	347,1	287,1	233,7	205,2	135,9	276,9	615,5	337,2	233,4	3611,2
1987	235,4	397,9	313,3	333,9	154,1	315,6	396,2	198,5	196,0	231,3	355,2	218,9	3346,3
1988	189,3	121,1	193,9	497,1	284,4	334,5	211,8	246,2	231,1	365,2	507,2	265,0	3446,8
1989	339,7	202,1	371,8	427,3	420,8	394,4	175,2	265,0	258,2	365,0	253,0	7,0	3479,5
1990	244,3	124,6	399,2	242,2	368,5	298,2	144,0	137,1	275,4	288,1	243,7	344,1	3109,4
1991	55,2	265,6	253,5	299,6	360,8	457,8	283,0	102,3	205,9	287,7	485,2	39,8	3096,4
1992	48,2	133,4	295,3	339,2	313,9	217,1	275,1	451,9	340,6	216,3	412,3	317,7	3361,0
1993	141,6	273,1	491,6	415,2	330,9	239,3	575,4	379,9	231,3	379,8	363,8	177,1	3999,0
1994	226,5	248,0	278,7	518,3	385,9	371,3	331,3	191,8	229,2	384,7	301,1	259,9	3726,7
1995	133,2	45,0	163,3	305,6	532,4	357,9	314,3	17,2	187,5	252,5	334,7	289,2	2932,8
1996	276,0	265,9	217,6	355,6	309,0	243,7	215,8	127,6	122,7	319,5	79,2	99,3	2631,9
1997	156,7	302,7	239,4	353,3	612,1	302,7	250,7	240,9	92,4	163,2	375,4	262,1	3351,6
1998	167,2	207,1	323,4	381,3	343,6	455,6	149,2	201,2	106,5	201,0	281,6	346,2	3163,9
1999	292,6	290,3	228,1	503,3	290,5	569,9	193,9	111,0	493,4	329,8	303,1	290,8	3896,7
2000	190,5	337,2	219,6	399,8	550,2	511,1	354,2	301,7	324,2	328,8	233,2	218,3	3968,8
2001	147,7	58,1	291,0	276,0	377,5	253,8	270,6	168,9	304,1	113,4	288,7	436,4	2986,2
2002	112,9	311,0	416,9	461,8	433,2	212,8	317,2	122,2	97,4	310,4	246,5	155,9	3198,2
2003	100,2	189,8	321,3	220,8	445,5	362,6	144,5	196,2	345,2	259,9	293,2	173,0	3052,2
2004	119,6	49,3	464,3										633,2
promedio	165,4	239,4	299,7	353,5	370,7	342,6	273,4	197,9	236,1	304,8	305,8	216,6	3285,7

TEMPERATURAS MAXIMAS ABSOLUTAS													
ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prmedio
1977											32,4	33,4	32,9
1978	33,7	34,0	34,8	33,4	33,0	33,8	32,1	32,0	34,2	33,4			33,4
1979	34,6	35,4	32,0	32,0	32,3	31,4	31,8	32,8	33,4	34,0	33,8	31,4	32,9
1980	33,0	34,6	35,4	33,8	32,7	31,1	31,4	33,0	33,4	34,2	34,6	33,2	33,4
1981	34,1	31,2	33,4	32,2	32,3	31,8	31,8	32,9	33,7	33,5	33,4	32,2	32,7
1982	33,1	32,8	33,4	31,7	31,5	31,6	31,5	32,3	32,0	32,6	32,2	32,6	32,3
1983	33,8	34,1	33,9	32,5	32,0	31,9	32,6	32,5	32,7	32,5	33,1	33,1	32,9
1984	33,3	32,6	35,5	31,6	32,2	30,6	31,2	31,7	32,8	33,5	34,2	33,4	32,7
1985	34,3	34,8	34,0	33,4	32,1	31,5	32,5	33,1	33,7	33,6	34,3	33,9	33,4
1986	33,3	33,6	34,1	33,7	32,8	33,0	31,5	33,5	33,5	33,5	33,7	33,7	33,3
1987	33,8	33,5	33,5	33,5	33,0	32,5	32,5	33,5	34,2	34,8	34,5	33,5	33,6
1988	34,7	33,5	34,5	33,0	32,0	32,0	32,0	33,7	33,8	34,7	33,5	33,7	33,4
1989	32,5	32,7	32,7	31,8	31,7	31,7	32,8	33,7	31,7	34,5	33,8	34,5	32,8
1990	35,0	33,0	33,8	33,5	32,7	32,0	31,0	33,5	33,6	34,0	33,5	33,7	33,3
1991	34,0	34,7	33,2	33,0	32,5	33,0	31,0	33,0	33,5	33,5	33,0	34,0	33,2
1992	35,5	36,2	34,0	34,0	33,2	32,5	32,0	32,5	33,5	34,5	34,0	33,5	33,8
1993	33,5	33,5	32,5	33,0	34,0	32,5	33,0	33,0	34,0	33,5	30,3	31,3	32,8
1994	33,5	32,7	32,4	32,6	32,2	31,6	33,0	32,6	34,6	34,2	34,2	33,3	33,1
1995	34,2	34,8	34,2	32,5	33,5	31,6	32,6		34,4	34,0	34,4	33,8	33,6
1996	33,0	34,2	33,6	33,0	33,0	32,0	33,0	33,0	34,4	34,2	34,0	33,8	33,4
1997	34,0	34,2	34,4	34,0	32,0	33,2	33,4	33,6	35,0	34,6	33,8	33,6	33,8
1998	33,6	34,4	34,0	34,4	33,2	32,0	32,2	34,0	35,4	34,6	33,8	34,4	33,8
1999	33,4	33,2	33,4	32,0	32,6	32,0	31,6	33,4	34,6	34,0	34,2	33,4	33,2
2000	33,4	34,2	33,6	32,5	32,2	31,4	31,3	33,2	34,2	33,6	34,3	33,0	33,1
2001	33,2	33,4	33,0	35,0	32,8	31,4	31,0	34,6	33,4	33,9	34,0	34,6	33,4
2002	34,6	34,2	33,4	33,0	32,4	32,0	31,3	32,4	34,4	33,5	34,5	33,5	33,3

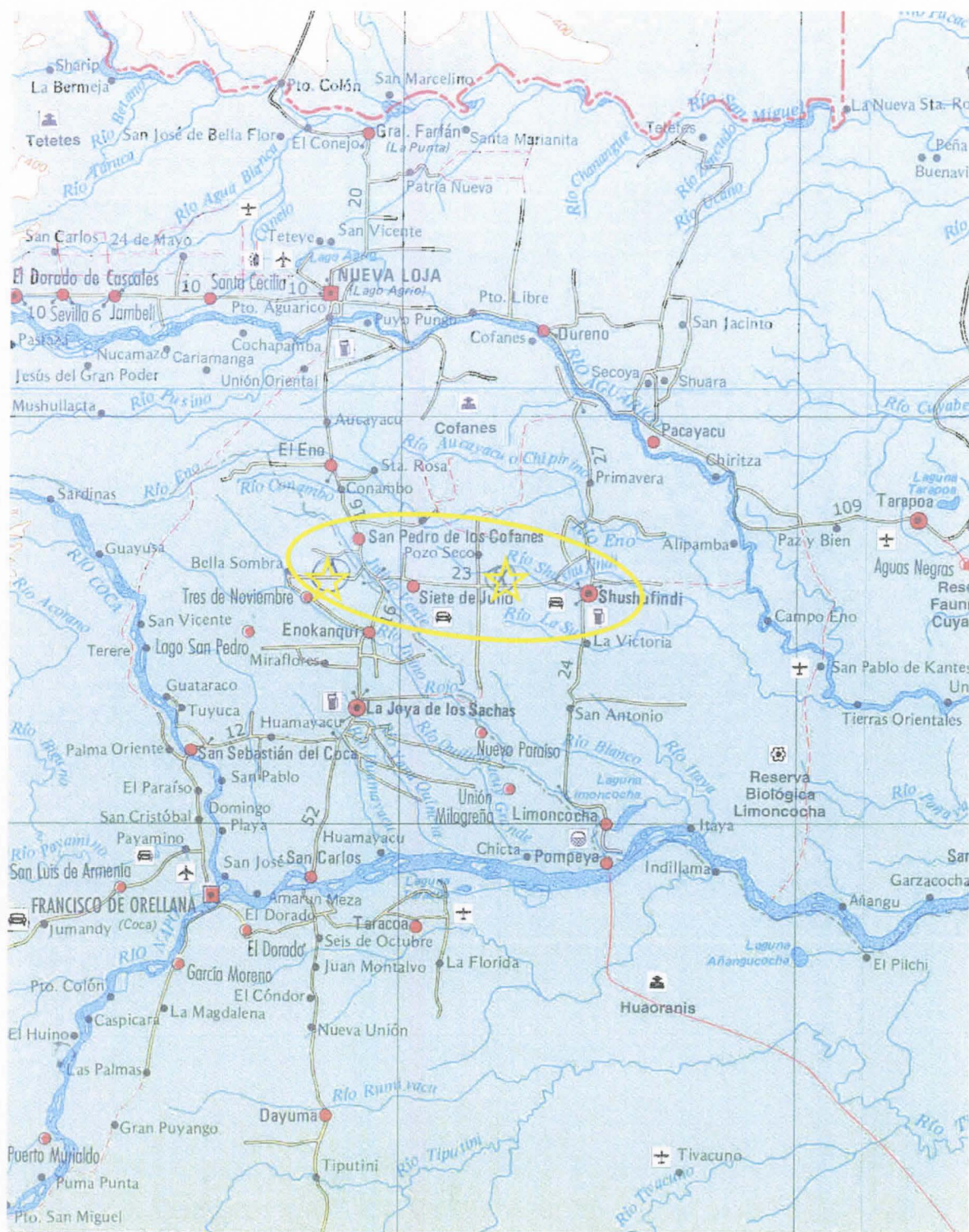
TEMPERATURAS MINIMAS ABSOLUTAS

ESTACION	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
1977													
1978													
1979													
1980													
1981									18,0	19,5	19,1	20,3	19,2
1982	20,0	20,5	20,1	20,0	20,2	19,5	19,2	18,5	19,7	19,7	19,1	20,4	19,7
1983	21,0	20,0	21,0	20,5	20,4	18,0	18,7	18,7	19,1	19,8	19,5	19,2	19,7
1984	18,5	19,0	19,2	19,8	19,8	19,5	18,5	16,5	18,7	19,1	20,1	19,2	19,0
1985	19,4	18,2	18,5	19,2	19,5	16,4	18,2	17,9	19,1	17,8	20,8	19,2	18,7
1986	20,0	20,0	19,5	19,5	19,5	18,5	18,9	19,5	18,5	18,0	18,5	21,7	19,3
1987	18,2	18,0	17,5	17,8	17,5	18,3	17,5	16,0	16,5	15,5	15,5	17,0	17,1
1988	18,3	19,5	18,0	18,8	18,0	17,0	17,5	18,0	18,5	18,0	20,0	18,5	18,3
1989	19,5	19,5	19,5	18,8	19,0	19,0	16,5	18,0	18,0	19,5	20,5	17,0	18,7
1990	19,5	20,7	20,5	19,7	18,5	19,5	17,0	19,7	16,5	19,5	20,0	20,0	19,3
1991	19,5	18,5	20,5	19,0	20,0	18,5	19,5	18,0	18,3	18,3	19,7	18,5	19,0
1992	20,0	20,0	20,2	20,0	19,5	18,0	17,0	19,5	18,5	16,5	19,5	19,5	19,0
1993	18,5	19,0	18,5	19,5	18,5	18,5	15,0	16,0	16,5	18,0	19,0		17,9
1994	18,5	19,5	19,0	20,0	20,0	15,5	16,5	16,5	19,5	19,0	19,5	19,5	18,6
1995	18,5	17,5	19,5	20,0	18,5	18,5	18,5		16,0	18,5	19,0	20,0	18,6
1996	19,5	19,5	20,5	20,0	19,0	18,0	16,0	18,0	17,5	17,0	19,0	19,5	18,6
1997	19,5	20,0	19,0	19,5	20,0	19,0	17,5	16,2	19,5	19,0	20,0	20,5	19,1
1998	20,0	21,0	21,5	21,0	20,0	18,0	19,0	19,5	18,0	19,5	19,0	18,0	19,5
1999	20,0	20,0	20,0	19,0	19,5	18,0	17,0	15,5	19,0	19,5	18,0	18,0	18,6
2000	19,5	18,5	20,0	19,5	19,0	20,0	22,0	18,5	18,0	18,5	18,5	19,0	19,3
2001	18,5	18,5	20,00	19,5	21,5	0	18,5	16,5	18,0	19,0	19,0	20,3	17,4
2002		20,5	20,50	20,00	20,00	19,50	20,00	18,5	18,0	18,5	20,0	20,0	19,6
2003	20,0	20,0	19,5	19,5	20,0	20,0	17,5	18,5	18,5	20,5	19,5	20,5	19,5

Annexe 4

Carte de l'Oriente

Mapa del Oriente



Annexe 5

**Relevés d'observations réalisées sur les plantations
de l'Oriente par Agicom**

ANEXO 5

EVALUACION E INVENTARIO DE PLANTACIONES DE CAUCHO HEVEA DE LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES DE AGICOM EN EL ORIENTE ECUATORIANO.

ESTACION	LOTE	CLON		AÑO	HAS	ARB / HA	DIAMETRO	EDAD	PERDIDAS %	CAPAC FOLIAR	AÑO INICIO PICA	EDAD A PICA	PROD / HA	PROD LOTE	EVALUACION LOTE	OBSERVACIONES
		BASE	COPA					AÑOS								
SAN PEDRO 37,93	1	AGICOM-85		1997	5,19	400	3,5	6	40	40%	2009	12	400	2076	PESIMO	perdidas = - de 3 pulgadas Afectado con antracnosis, sin injertar cuello de raiz y muerte descendente decapitado
	2	RRIM -600		2003	3,15	450	0,5	1	25	50%	2015	12	500	1575	RETRASADO	
	3	IAN - 873		1997	2,56	450	4,5	6	50	40%	2007	10	400	1024	PESIMO	
	4	FX - 3864		1997	1,5	400	2,5	6	50	20%	2010	13	400	600	PESIMO	
	5	FX - 3864		1998	1,75	400	2	5	70	20%	2010	12	400	700	PESIMO	
		PB-28/59		1997	1,26											SIN FUTURO
		RRIM -600		1998	7,54											
		GU-198		1998	0,62											
		FX-1042		1998	3,36											
	6	PB-235	FX-3864	2000	1,67	450	1,5	4	80	10%	2015	15	500	835	SIN FUTURO	
		FX-3864		2000	0,47											SIN FUTURO
		RRIM-600		2000	0,85											
		PB-260		2000	0,14											
	7	RRIM-600	FX-3864	1999	0,6	450	2,5	5	50	20%	2011	12	500	300	PESIMO	SIN FUTURO
		GU-2252		1999	0,97											
	8	RRIM-600	IAN-6470/90	1997	2,46	450	2	7	80	20%	2014	17	500	1230	SIN FUTURO	
	9	FX - 3864		1997	3,84	400	4,5	7	20	70%	2007	10	400	1536	REGULAR	mal de hilachas.
JIVINO VERDE 21,14	1	PB-260	IAN-6470/90	2000	1,6	500	1,5	4	15	70%	2013	13	500	800	RETRASADO	decapitado a 1 m en el 2002
	2	PB-28/59	IAN-6470/90	2000	0,9	500	3	4	10	90%	2008	8	500	450	RETRASADO	
	3	PB-28/59	IAN-873	2000	0,8	500	3	4	20	60%	2011	11	500	400	RETRASADO	Clon fracasado en el Oriente
	4	FDR-2273		2000	1,23	500	2,5	4				0		0	SIN FUTURO	
	5	PB-255	IAN -713	2000	1,87	500	2,5	4	20	60%	2011	11	500	935	RETRASADO	
		PB-235		1999	2,55											
		PB-28/59		1999	3,69											
		GU-2252		1999	3,4											
		PB-235		2000	0,54											
	6	PB-28/59	IAN-6470/90	2001	2,58	500	1,5	3	10	60%	2013	12	500	1290	RETRASADO	RETRASADO
	7	PB-260	IAN-6470/90	2001	1,98	500	1,5	3	10	60%	2013	12	500	990	RETRASADO	

SHUSHUFINDI - 1	1	RRIM-600	IAN-6470/90	2003	1,49	450	0,5	1	5	70%	2015	12	500	745	REGULAR	RESIEN INJERTADO	
	2	RRIM-600	IAN-6470/90	1997	3	450	4	7	10	90%	2010	13	500	1500	REGULAR	Doble cambio de de copa, brotes nuevos muy regulares	
	3	GU-2252		1999	0,47	450	2,5	5	100			0	0			Clon fracasado en el Oriente	
	33,68	4	FX-3864		2003	0,1	400	0,3	1	5	70%	2015	12	400	40	REGULAR	Lote sembrado, retrasado
	5	FX-3864		1997	6,03	400	5	7	30	30%	2005	8	400	2412	REGULAR	CONTINUA DEFOLIACION	
	6	AGICOM-86		1997	3,28	450	4,5	7	71	60%		0	0			Clon fracasado en el Oriente	
	7	IAN-873		1997	1,56	450	4,5	7	63	40%		0	0			Clon fracasado en el Oriente	
	8	FX-3864		1997	6,01	400	4,6	7	48	50%	2007	10	400	2404	REGULAR		
	9	AGICOM-85		1997	1,81	400	4,7	7	52	50%		0	0			Clon fracasado en el Oriente	
	10	AGICOM-86		1997	1,37	450	4,3	7	68	15%		0	0			Clon fracasado en el Oriente	
	11	FX-3864		1997	1,37	400	4,4	7	53	70%		0	0			CONTINUA DEFOLIACION	
		RRIM-600	ELIMINADO	1997	6,93												
		FDR-2273	ELIMINADO	1999	0,26												
SHUSHUFINDI - 2	1	RRIM-600	FDR-2273	2000	2,07	500	2	4	20	50%		0	0			Por clon de copa no tiene futuro este lote	
	2	RRIM-600	IAN-873	2000	2,08	500	2	4	20	80%	2012	12	500	1040	RETRASADO		
	3	PB-260	IAN-873	2000	0,55	500	1,5	4	20	60%	2013	13	400	220	RETRASADO	MUY IRREGULAR	
	25,59	4	PB-255	IAN-6470	2000	0,55	500	1	4	30		2014	14	400	220	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m
	5	GU-7738	IAN-873	2000	0,79	500	1	4	50	50%	0	0	0	0	SIN FUTURO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	6	GU-7738	IAN-713	2000	0,79	500	1,5	4	50	50%	0	0	0	0	SIN FUTURO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	7	PB-28/59	IAN-713	2000	1,72	500	1,5	4	35	40%	2012	12	400	688	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	8	FDR-2273		2000	0,7	500	2	4	100	0%	0	0	0	0	SIN FUTURO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	9	PB-235	IAN-6470	2001	0,91	500	1,5	3	15	70%	2013	12	400	364	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	10	PB-235	IAN-6490	2001	0,91	500	1	3	35	50%	2014	13	400	364	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	11	PB-28/59	IAN -873	2001	1,68	500	1,5	3	30	50%	2013	12	500	840	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	12	PB-28/59	IAN-6470	2001	1,68	500	1,5	3	30	70%	2013	12	500	840	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	13	RRIM-600	IAN-713	2001	1,21	500	1,5	3	20	70%	2013	12	500	605	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	14	PB-260	IAN-713	2001	1,26	500	1,5	3	20	70%	2013	12	500	630	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	15	PB-260	IAN-6490	2001	1,26	500	1	3	50	50%	2014	13	500	630	RETRASADO	Muy irregular,decapitada anterior a 1 m	
	16	PB-255	IAN-713	2001	0,79	500	0,5	3	70	20%	0	0	0	0	SIN FUTURO	ESTADO GENERAL PESIMO	
	17	RRIM-600	FX-3864	2003	5,2	465	0,5	1	5		2015	12	500	2600	RETRASADO		
		PB-235		2000	1,44	500											

RESUMEN

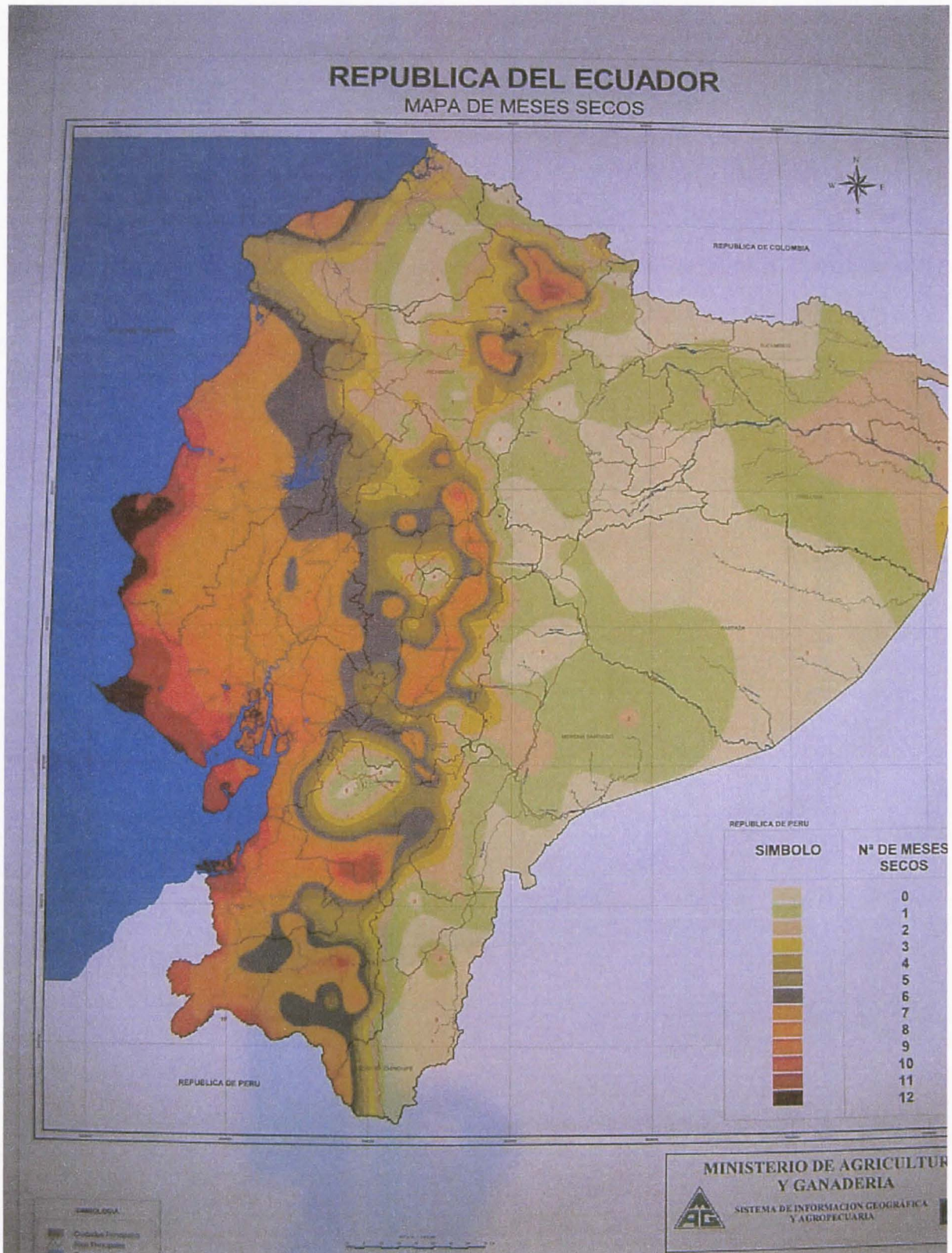
PROMEDIOS	AÑO DE PLANTACION					
	97	98	99	2000	2001	2003
DIAMETRO (Pulgadas)	4,2	2,0	2,5	2,1	1,3	0,5
PERDIDAS (%)	42	53	50	36	29	10
PERIODO IMPRODUCTIVO (Años)	11	12	12	12	12	12
DENSIDAD FOLIAR (%)	50	23	20	36	57	58
AÑO INICIO DE COSECHA	2009	2010	2011	2012	2013	2015

Annexe 6

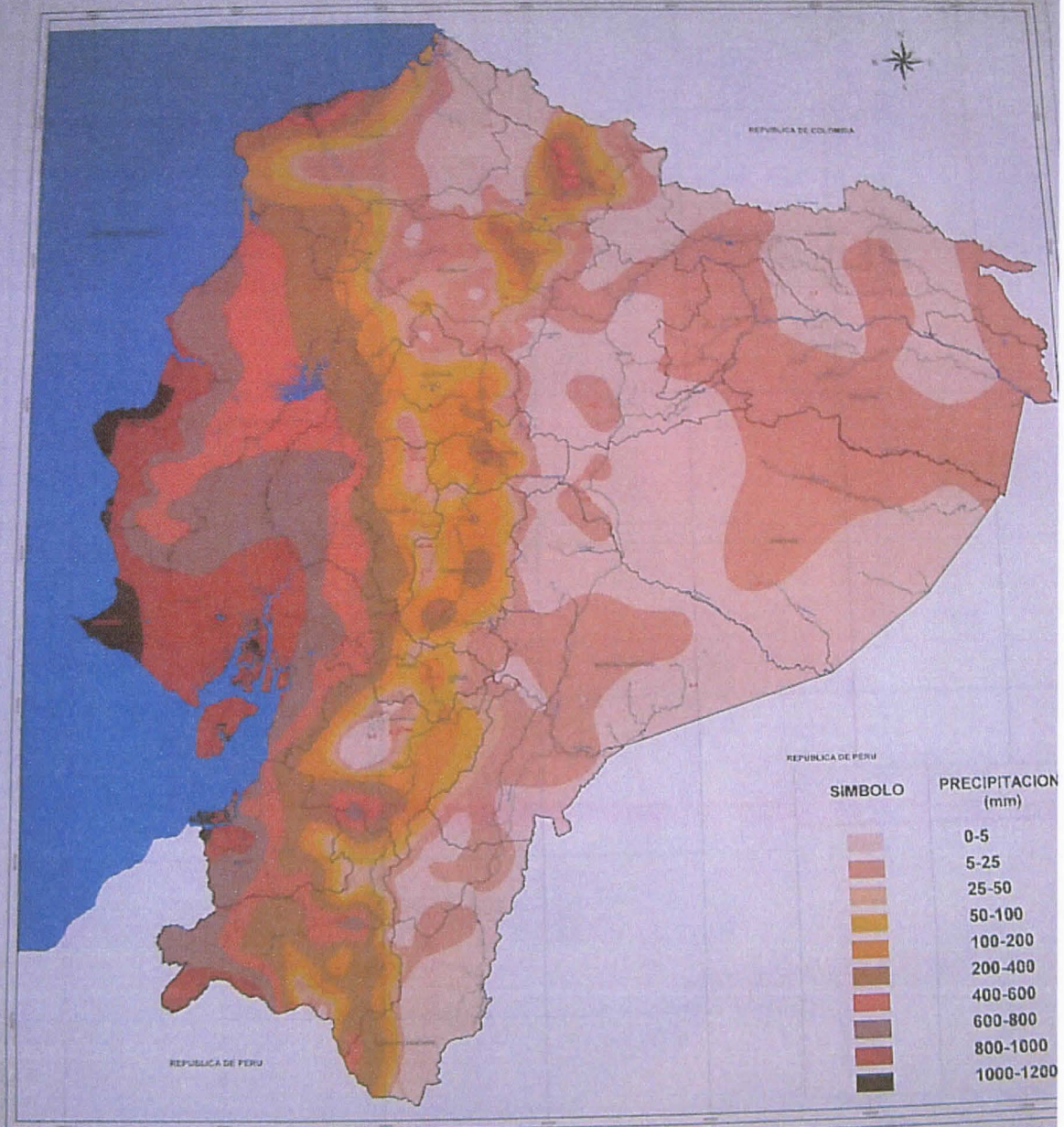
Cartes de zonification

ANEXO 6

Mapas de zonificación (S.I.G)



REPUBLICA DEL ECUADOR MAPA DE DEFICIT HIDRICO



Simbología

[Symbol]	Ciudades Principales
[Symbol]	Rio Principal
[Symbol]	Cuencas de Agua
[Symbol]	Camiones Principales
[Symbol]	Camiones Secundarios
[Symbol]	Línea Ficticia
[Symbol]	Línea Costal

PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM: PROVISIONAL PARA AMERICA DEL SUR DE 1950

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA Y AGROPECUARIA

MAPA DE DEFICIT HIDRICO

CONTINENTE:	SUDAMERICA	
PAIS:	ECUADOR	PROYECTO MAG. B. G.
ESCALA:	1:100,000	FECHA: JUNIO 2004

Annexe 7

Programme d'étude sur la plantation située en zone escape

ANEXO 7

Proyecto de investigación para la complementación del estudio de zonificación en caucho.

2 de julio 2004
Franck Rivano

1. Objetivo:

Monitoreo del comportamiento del cultivo de caucho en condiciones de "escape" durante el periodo comprendido entre el 1° de julio y el 31 de diciembre 2004.

Correlación de los resultados obtenidos con el estudio cartográfico realizado por el departamento SIG Agro del ministerio de agricultura.

Obtención del mapa de zonificación del cultivo de caucho del Ecuador, y en particular identificación de las áreas de escape para el mismo.

2. Ubicación y características del sitio de estudio:

El estudio se realizará en la plantación denominada "el Recuerdo", del Sr Burgos, ubicada en la provincia de los Ríos, el cantón El Empalme, Km 20 vía la Guayas.

Se trata de una plantación de caucho de 6 años de 15 has, sembrada en el 1998 con el clon RRIM 600 principalmente, FX 3864 y Agicom 86. La densidad de siembra es de 450 árboles /ha. La precipitación anual se aproxima a los 1800 mm, la altura es de 100 msnm. La defoliación natural de los árboles se produce en septiembre, según las observaciones preliminares del propietario.

Esta plantación ya está en producción desde junio del 2003.

3. Factores a estudiar:

3.1. Factores climáticos:

- Precipitación diaria
- Temperatura (mínima, máxima)
- Heliofanía
- Humedad relativa
- Vientos
- Presencia de niebla de garúa (?)

3.2. Fenología:

Observaciones semanales del fenómeno natural de defoliación y defoliación de los árboles, muestreando y marcando un numero significativo de árboles del clon RRIM 600.

En cada árbol se atribuye el % del follaje que se encuentra en cada uno de los cuatro estados característicos de la fenología del caucho: A, B, C y D. (ver cuadro a continuación).

3.3. Densidad foliar :

La densidad foliar se refiere a la cantidad de hojas presentes en el árbol, independientemente del estado fenológico. Se atribuye una nota de 1 a 10 , por clases de 10% de densidad. Frecuencia semanal.

3.4. Incidencia de enfermedades foliares:

La incidencia de enfermedades foliares se evalúa en forma semanal, utilizando una escala de uno a cinco del área foliar afectada (ver anexo)

3.5. Incidencia *Microcyclus ulei*:

Se muestrean hojas en formación para identificar y cuantificar la incidencia del hongo, utilizando la escala del "Tipo de Reacción" (ver anexo)

3.6. Registro de producción:

Se registrarán durante el periodo de estudio los datos de producción obtenidos por el cauchero en esta parcela y este clon. Esta producción se correlacionara con los datos climáticos y fenológicos.

Ejemplo de hoja de campo:

Se marcará 4 repeticiones de 100 árboles, los cuales se observaran durante todo el periodo.

	Estado foliar (% del follaje)				DF en %	Área foliar dañada Escala 0 a 4	Tipo de reacción Microcyclus
	A	B	C	D*			
Árbol n°1			60%	40%	90		
Árbol n°2							

* cuando se trata de hojas en fin de ciclo vegetativo (verde, amarilla, roja), se marca D1. Cuando se trata de hojas nuevas verdes se marca D2.

4. Personal:

Un agrónomo se encargará de la toma de los datos anteriormente mencionados, mostrando aptitudes para ser autónomo en el desempeño de sus actividades de campo, de laboratorio y de análisis de información. Este estudio dará lugar a informes parciales mensuales, y un informe final.

5. Equipos necesarios:

- Estación meteorológica
- Estereomicroscopio

6. Logística:

Desplazamiento
Alojamiento

ANEXO 7.1

Evaluación de la incidencia de *Microcyclus ulei* en campo

GUIA PARA LA LECTURA DE *Microcyclus ulei*

1. LECTURA DE LA INCIDENCIA de *M. ulei*, escala 0- 4

1.1 Área foliar dañada en hojas jóvenes: A

Se deberá realizar la toma de datos en el último piso foliar o estadio C. Muestra de unos 20 árboles por bloque homogéneo.

1.2 Área foliar dañada en las hojas adultas: B

La toma de datos se realizará al estadio D. Muestra de unos 20 árboles por bloque homogéneo.

Para las variables A y B se usará una escala con calificaciones de 0-4 la cual se muestra en la Figura 1.

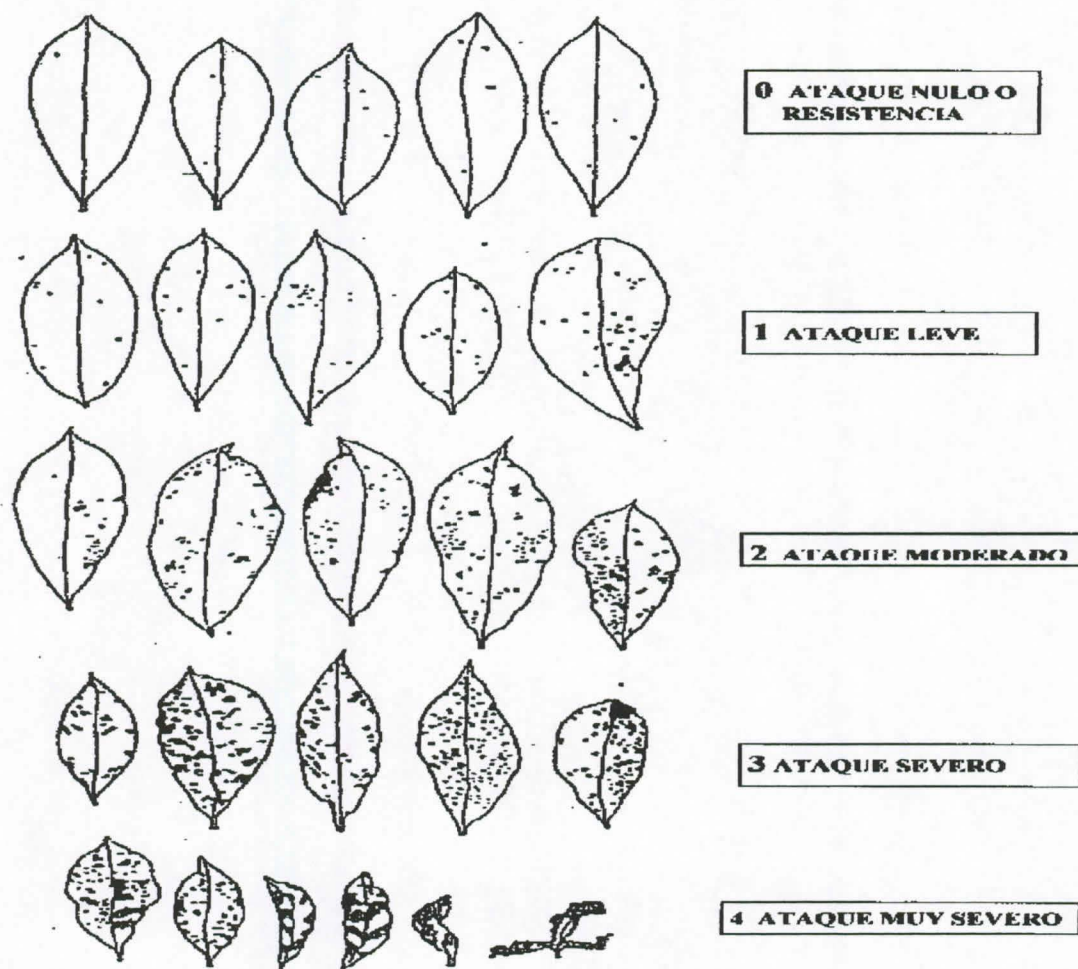


FIGURA 1: Escala diagramática para la determinación del área foliar dañada por *Microcyclus ulei*. (Chee, 1976)

La escala estará referida de la siguiente manera:

0 : Ataque nulo o resistencia con una superficie foliar dañada menor al 1%.

1 : Ataque leve, con una superficie foliar dañada de 1 a 5%.

2 : Ataque moderado, con una superficie foliar dañada entre 6 a 15%

3 : Ataque severo, con una superficie foliar dañada de 16 a 30%

4 : Ataque muy severo, con una superficie foliar dañada mayor al 30%

(5 : “Puntas Secas”, Ataque máximo, ausencia de hojas en las ramas terminales : Nota opcional)

2. PRESENCIA DE *M. ulei* EN HOJAS JÓVENES Y ADULTAS

2.1 Lesiones conidiales en hojas jóvenes en estadio C:

Escala de notas (1 a 6) para la evaluación del tipo de reacción TR de *Microcyclus ulei* en caucho (*Hevea brasiliensis*)

Nota TR	Descripción
1	Lesiones necróticas sin esporas, con o sin clorosis
2	Lesiones no necróticas, sin esporas, decoloración del limbo
3	Esporulación muy escasa, homogénea o heterogénea, en la cara inferior de la lesión (envés de la hoja)
4	Esporulación fuerte y heterogénea, cubriendo parcialmente la cara inferior de la lesión (envés de la hoja)
5	Esporulación muy fuerte y homogénea, cubriendo toda la cara inferior de la lesión (envés de la hoja)
6	Esporulación muy fuerte y homogénea, cubriendo toda la cara inferior de la lesión, en el envés de la hoja, y Esporulación fuerte en el haz de la hoja

2.2 Peritecios, Fase sexual, será tomado en hojas adultas en estadio D

Para cuantificar los peritecios, en estadio foliar D (hojas adultas), se utiliza una escala 0 a 3 :

- 0 : ausencia de estromas (peritecios)
- 1 : menos de 10 estromas por foliolo
- 2 : entre 10 et 30 estromas por foliolo
- 3 : más de 30 estromas por foliolo.

La toma de datos se realizará a las fructificaciones voluminosas y muy negras ubicadas en el borde de las manchas con necrosis, principalmente visibles en el haz de las hojas.

2.3 Puntas secas

La toma de datos corresponde al porcentaje de plantas que tengan pérdida total de hojas en la parte apical, causada por *M. ulei*.

3. PRESENCIA DE OTRAS ENFERMEDADES

3.1 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

La toma de datos se dirige a manchas circulares que tienen un angosto margen café, circulado por un halo amarillo.

Para esta variable se utilizará una escala de 0 a 3.

- 0 Ausencia de manchas
- 1 Pocas manchas
- 2 Hay manchas en cantidad mediana
- 3 Hay muchas manchas.

4. DENSIDAD FOLIAR

Se realizan lecturas de densidad foliar cuando los árboles tienen más de 3 años de edad. Este tipo de evaluación conviene para la fenología y los estudios epidemiológicos en CCGE.

Escala visual de 1 a 10:

- 1 : 10 % de hojas en la copa
- 2 : 20 % de hojas en la copa
- 3 : 30 % de hojas en la copa
- 4 : 40 % de hojas en la copa
- 5 : 50 % de hojas en la copa
- 6 : 60 % de hojas en la copa
- 7 : 70 % de hojas en la copa
- 8 : 80 % de hojas en la copa
- 9 : 90 % de hojas en la copa
- 10 : 100 % de hojas en la copa



Fase inferior

Fase superior



TR - 6

Annexe 8
Milieux de culture et technique d'isolement
de *Microcycclus ulei*

ANEXO 8



Protocolo de recolección de cepas de *Microcyclus ulei*

Franck Rivano

Cirad - Cultivos perennes, programa caucho

Las diferentes estaciones de América latina donde se observa el comportamiento de los clones de caucho seleccionados por su resistencia a *Microcyclus ulei*, son sitios donde existen de forma endémica diferentes razas del hongo, las cuales no han sido caracterizadas hasta el momento. Este estudio es necesario para conocer la variabilidad genética del hongo y su patogenicidad. Este estudio puede realizarse en la Guyana francesa donde existen los medios necesarios y la experiencia en este tema.

1. Material para recolectar las cepas de *Microcyclus ulei*:

- Hojas infectadas, estadio C (verde pálido), con lesiones conidiales visibles en la parte inferior del foliolo (foto).
- Bolsas de papel
- Nevera portátil
- Cajas de Petri o tubos con medio de cultivo especial par aislar el hongo (ver a continuación)
- Agujas

2. Equipo de laboratorio:

- cámara de flujo laminar
- Estereomicroscopio
- Mechero bunsen
- Incubadora refrigerada para temperatura de 24 °C

3. Productos químicos:

Ver a continuación medio de cultivo

4. Método de recolección:

Las hojas infectadas deben ser secas, no mojadas, se recolectan en plantación joven o en jardín clonal, clon por clon, en el estadio C para el hospedero, y conidial para el hongo: Es mejor tener lesiones bien aisladas, o separadas, y todavía en formación. Es mejor evitar lesiones viejas porque el riesgo de contaminación es alto. Se colocan las hojas en una bolsa de papel y se transportan en una nevera portátil para evitar que se calienten durante el viaje. Es aconsejable recolectar, en cada lugar, unos diez foliolos por cada clon.

En el laboratorio, por cada foliolo, se recolectan los conidios en la superficie de una sola lesión, tomando una sola caja de petri por lesión y por foliolo, constituyendo de esta manera una cepa.

Cada caja de petri tendrá anotada la fecha, el lugar de recolección, el clon, el número de cepa, y cualquier indicación útil. Se constituirá un archivo específico con toda la información necesaria.

Entre cada recolección, de una lesión a otra o de un foliolo a otro, aun si se trata del mismo clon, es indispensable cambiar o desinfectar la aguja.

La conservación de las cajas de petri se hace en la oscuridad, en una incubadora refrigerada a una temperatura de 24°C .

5. Transferencia en tubos:

Después de 15 días a tres semanas, se observan pequeñas colonias de color oscuro, verde oliva a negro, de algunos milímetros de diámetro. Estas colonias se pueden entonces transferir en un medio de cultivo específico para *Microcyclus ulei*, en tubos de ensayo de cristal. Se conservan en las mismas condiciones de oscuridad y de temperatura.



Medio para aislar *Microcycclus ulei*

Para 1 litro :

- Pesar 250g de papa; añadir \pm 700 ml de agua destilada y pasar todo por el micro-ondas durante 20 min.

- Pesar :
 - 10 g de Sacarosa
 - 2 g de Potasio dihidrogenofosfato (KH_2PO_4)
 - 0.15 g de Chloranfenicol (ATB) en un pequeño beacker (con \sim 1.5 ml de alcohol)

⇒ Poner en agitación en 200 ml de agua destilada.

- Agregar a esta mezcla:

- 1 ml de Chlorhidrato de lisina (10 g.l^{-1})
 - 0.1 ml de Tryptofano (2.5 g.l^{-1})
 - 0.1 ml de Thréonine (2.5 g.l^{-1})

- Filtrar los 700 ml de agua con las papas, agregando los 200 ml.

- Ajustar el pH a 5 ± 0.2 con una solución de HCl a 1M.

- Añadir 20 g de Agar (bacto-agar) en el agitador magnético y completar a 1 litro con agua destilada.

- Pasar por el micro-ondas durante 10 min y distribuir en earlenmeyer de 400 ml, los cuales se pasarán por la autoclave.

- Dejar enfriar y guardar en una nevera.

NB : Para llenar cajas de petri o tubos, hay que pasar un erlenmeyer por el horno micro-ondas hasta obtener una leve ebullición ; luego se deja enfriar un poco antes de verter el medio de cultivo.

22 DEC. 2004